T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

MOTORLU ARAÇLAR TEKNOLOJİSİ

MOBİL HİDROLİK MOTORLAR

Ankara, 2014

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR iv
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ–1 2
1. YÜRÜYÜŞ HİDROLİK MOTORLARI 2
1.1. Görevi 3
1.2.Çeşitleri 3
1.3.Özellikleri 4
1.4.Yapısı 4
1.5. Çalışması 7
1.6.Yürüyüş devresi valf grubu 9
1.6.1.Karşı denge valfinin çalışması 9
1.6.2.Yüksek hız seçilmesi 12
1.6.3. Aşırı yük rilif (antişok) valfi 15
1.7. Planet dişli sistemi 15
1.8. Yürüyüş hidrolik motorunun sökülüp takılmasında dikkat edilecek hususlar 17
1.9.Yürüyüş hidrolik motorunun kontrolleri 18
1.10.Yürüyüş hidrolik motorunun arızaları 18
1.11. Düz yürüyüş testi 18
UYGULAMA FAALİYETİ 21
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 32
ÖĞRENME FAALİYETİ–2 34
2. YÜRÜYÜŞ HİDROLİK DEVRESİ 34
2.1.Görevi 34
2.2. Çalışması 34
2.3.Devreyi oluşturan elemanlar 38
2.3.1.Basınç müşirleri 38
2.3.2.Yürüyüş devresi valfleri 38
2.3.3.Akış bölücü valf 40
2.3.4.Hız değiştirme selenoid valfi 40
2.4.Yürüyüş hidrolik devresinde meydana gelebilecek arızalar 41
2.5.Yürüyüş hidrolik devresinde yapılan kontroller 41
UYGULAMA FAALİYETİ 42
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 47
ÖĞRENME FAALİYETİ–3 49
3. KULE DÖNÜŞ MOTORU 49
3.1. Görevi 49
3.2. Yapısı 49
3.2.1. Eğim plakası 50
3.2.2.Pistonlar 50
3.2.3.Rulman 50
3.2.4.Şaft 50
3.3.Kule dönüş freni 51
3.3.1.Fren diskleri 51
3.3.2.Fren balataları 51
3.4.Kule dönüş motoru valf grubu 51

3.5.Çalışması 52
3.6. Sökülüp takılmasında dikkat edilecek hususlar 55
3.7.Kontrolleri 56
3.8.Arızaları 56
UYGULAMA FAALİYETİ 57
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 65
ÖĞRENME FAALİYETİ–4 67
4. KULE DÖNÜŞ HİDROLİK DEVRESİ 67
4.1. Görevi 67
4.2. Yapısı 67
4.3. Devrede kullanılan valfler 68
4.3.1.Kule dönüş fren çözme valfi 68
4.3.2.Fren çözme selenoidi 69
4.3.3.Kule dönüş anti şok valfi 69
4.3.4. Kule dönüş anti kavitasyon(emiş) çek valfleri 69
4.4. Kule dönüş hidrolik devresinde meydana gelebilecek arızalar 71
4.5. Kule dönüş hidrolik devresinde yapılan kontroller 71
UYGULAMA FAALİYETİ 72
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 75
ÖĞRENME FAALİYETİ–5 77
5. Hidrolik Fan Motorları 77
5.1. Görevi 77
5.2. Çeşitleri 78
5.3.Arızaları 78
5.4.Fan pompası 79
5.5.Termostatik valf 79
5.6. Sistem basıncı kontrolü 82
UYGULAMA FAALİYETİ 83
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 88
MODÜL DEĞERLENDİRME 90
CEVAP ANAHTARLARI 92
KAYNAKÇA 94

AÇIKLAMALAR

ALAN	**Motorlu Araçlar Teknolojisi**
DAL/MESLEK	**İş Makineleri**
MODÜLÜN ADI	**Mobil Hidrolik Motorlar**
MODÜLÜN TANIMI	Mobil hidrolik motorların sökme, kontrollerini yapma, arıza tespiti onarım, ayar ve bakımını yapma ile ilgili bilgilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	İş makineleri hidrolik motorların bakım ve onarımını yapmak.
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç** İş makinelerinde kullanılan hidrolik motorların bakım ve onarımını yapabileceksiniz. **Amaçlar** **1.** Yürüyüş motorlarını sökme, kontrollerini yapma ve takma yapabileceksiniz. **2.** Yürüyüş hidrolik devresi arıza tespitini, bakım ve onarımını yapabileceksiniz. **3.** Kule dönüş motorunun arıza tespitini, bakım ve onarımını yapabileceksiniz. **4.** Kule dönüş hidrolik devresi arıza tespitini, bakım ve onarımını yapabileceksiniz. **5.** Hidrolik fan motorlarını sökme, kontrollerini yapma ve takma yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	**Ortam:** İş makineleri hidroelektrik atölyeleri **Donanım:** Manometre, avometre bağlantı elemanları, el aletleri, iş makinesi
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Etrafımıza baktığımızda her tarafta, çalışan bir iş makinesine rastlamaktayız. Özellikle ülkemizde yatırımların arttığı bir dönemde bu durumun daha da devam edeceği gözükmektedir.

İş Makineleri mobil hidrolik uygulamaların yoğun bir şekilde kullanıldığı sistemlerdir. Ekskavatörlerde, hidrostatik forkliftlerde, yükleyiciler gibi neredeyse bütün iş makinelerinde hidrolik motorlar çok sık olarak kullanılmaktadır.

Hidrolik motorlar hidrolik enerjiyi dairesel harekete çeviren elemanlardır. Özellikle hidrolik motorları yürüyüş, kule dönüş sistemleri ve fan motorlarında sıklıkla görmekteyiz. Bu kadar çok kullanılan bu sistemlerin bakımı ve tamiri için yetişmiş elemanlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu modül ile mobil hidrolik motorlarını daha iyi kavrayarak sistemi oluşturan elemanların bakım, onarım ve ayarlarını yapabileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

AMAÇ

Yürüyüş Hidrolik Motorların parçalarını tanıyacak, bakım ve onarımını yapabileceksiniz

ARAŞTIRMA

- İş makineleri hidrolik motorlarını inceleyiniz.
- İş makinelerin yürüyüş motorlarını inceleyiniz.
- Değişik iş makineleri firmalarına giderek yürüyüş motor uygulamalarını inceleyeniz.

1. YÜRÜYÜŞ HİDROLİK MOTORLARI

Yürüyüş motorları, hidrostatik tip dediğimiz yani makine tahriğinin direkt hidrolik motorlarla yapıldığı paletli ekskavatörler, hidrostatik forkliftler, hidrostatik yükleyiciler vb. makinelerde karşımıza çıkmaktadır. Bazı makine uygulamalarında (lastik tekerlekli ekskavatörler) ise motordan powershift vites kutusuna gelen devri artırıp azaltmak gibi bir görevi de vardır. Biz bu modülde paletli ekskavatörlerde kullanılan yürüyüş motorları hakkında bilgi vereceğiz.

Resim1.1: Yürüyüş Motoru

1.1. Görevi

Yürüyüş motorları rim dişlileri aracılığıyla paletin dönmesini, dolayısıyla da makinenin hareket etmesini sağlar.

Resim1.2: Yürüyüş motoru(iç taraf)

1.2.Çeşitleri

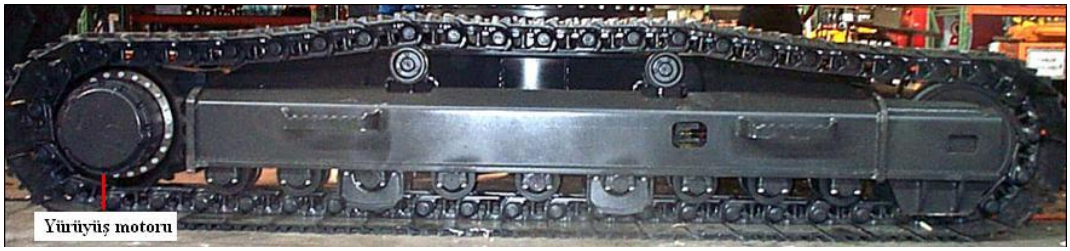
Günümüz iş makinelerinde karşımıza çıkan yürüyüş motoru çeşidi, değişken debili ve eksenel pistonlu motorlardır. Pistonlu motor kullanılmasının sebebi yüksek basınçlarda rahatlıkla çalışabilmesi ve verimlerinin yüksek olmasıdır. Değişken debili kullanılarak da istenilen tork ve hız değerleri elde edilebilmektedir.

Resim1.3: Pistonlu yürüyüş motoru

1.3.Özellikleri

Paletli ekskavatörlerde kullanılan hidrolik motorların özellikleri:

Deplasmanı (maks. / min.)	: 290 cc / 190 cc
Çalışma basıncı	: 350 bar civarı
Maksimum anlık basınç	: 410 bar civarı
Park fren torku	: 900 Nm. den fazla
Geri dönüş basıncı (normal/anlık)	: 2 bar / 10 bar
Ağırlık	: 100 Kg'dan fazla
Çıkış Tork değeri	: 3500 Nm civarı
Yürüyüş motoru en yüksek dönüş hızı	: 60 devir/dakika
Dişli tahvil oranı	: 1/66



Resim1.4: Yürüyüş motorunun makine üzerindeki yeri

Yukarıdaki değerler 30 tonluk paletli bir ekskavatöre ait olup, bir fikir elde edilmesi için verilmiştir. Rakamları incelediğimizde çalışma basıncının çok yüksek, parçalarının ağır ve dönüş devirlerinin düşük olduğunu görebilmekteyiz.

1.4.Yapısı

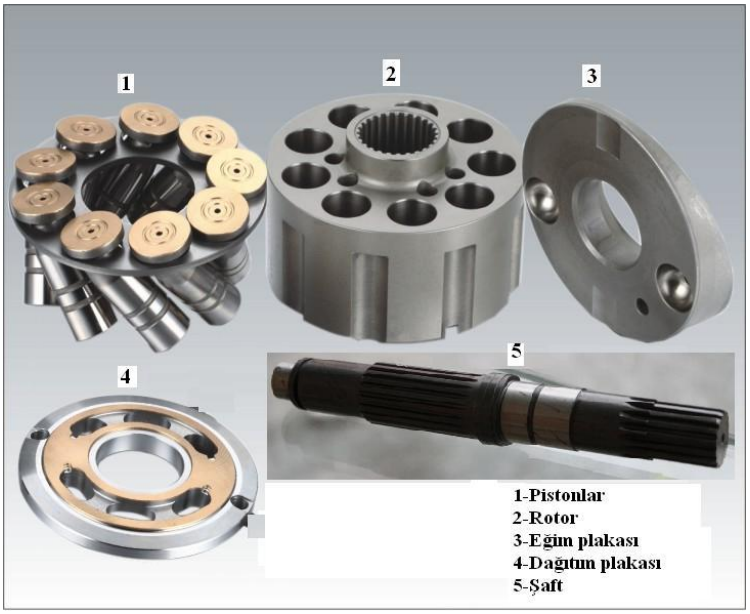
Yürüyüş motoru aşağıdaki parçalardan oluşmaktadır:

- Tahrik milini döndüren rotor grubu,
- Makine çalışmadığı zaman yürümesini engelleyen park frenleme grubu,
- Dönüş hızını ayarlayan kapasite kontrol grubu,
- Arka kapağa monteli aşırı yük rilif (emniyet) valfi,

- **Rotor grubu**

Her iki ucundan bilyalı rulmanlarla yataklanan rotor, mil üzerine frezeli olarak geçmiştir. Rotor aynı zamanda valf plakası ve rotor yayları tarafından arka kapağa doğru bastırılmaktadır.

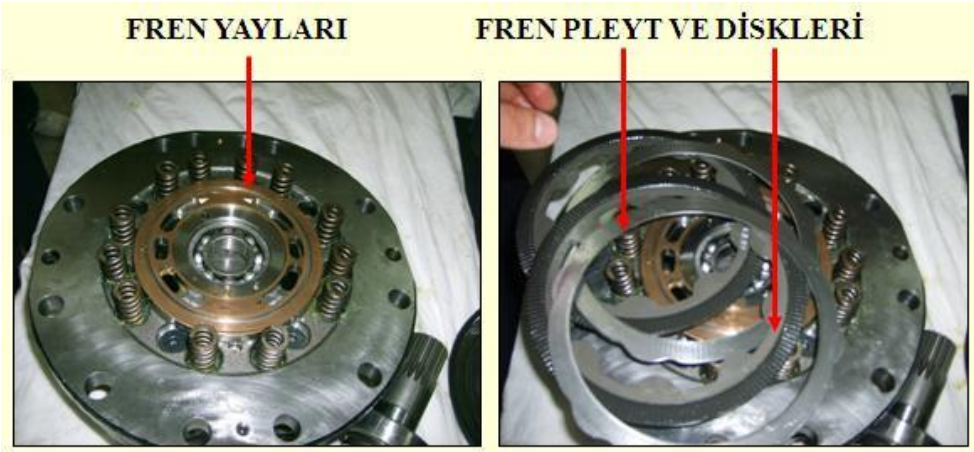
Dokuz adet piston, rotor dönerken içinde kayarak eğim plaka (svaş pleyt) açısına bağlı olarak ileri geri çalışır. Emme basma hareketi ile gelen basınçlı yağı motorun dönme hareketine dönüştürür. Hidrostatik olarak yataklanarak sürtünmesi azalmış piston elemanları, eğim plakasına doğru rotor yayları tansiyonu ile itilir.



Resim1.5: Yürüyüş motoru rotor grubu

- **Park freni**

Beş adet çelik plaka ve dört adet balatadan meydana gelen frenleme paketi, frezeli yuvası ile rotor dönme hareketine engel olur. Baskıyı sağlayan fren pistonu, hidrolik basınçla açma yönünde, fren yaylarının tansiyonu ile de frenleme yönünde hareket eder.



Resim1.6: Fren yayları, disk ve pleytler(balata)

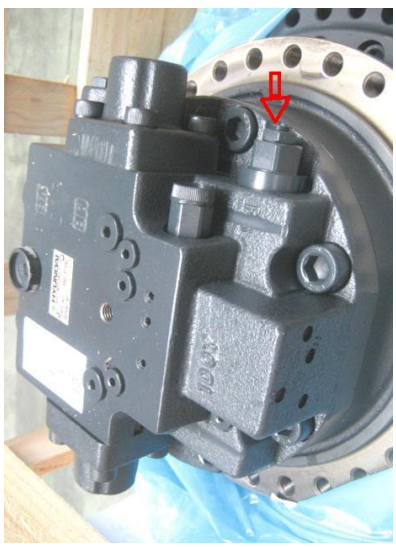
Resim1.7: Fren mekanizmasının motor üzerindeki yeri

- **Kapasite kontrol grubu**

Ana eleman olan, iki yarım küreden oluşan ve eğim plakası açısını değiştiren muylu, alınan uyarıya göre hareket eden yön değiştirme pistonu, pilot valf ve üç çek valf beraberce çalışır. Motor giriş ve çıkış basınç değerlerine bağlı olarak motorun en verimli şekilde çalışması sağlanır.

- **Aşırı yük rilif valfi**

Aşırı yük emniyet rilif valfi arka kapağa vidalanarak takılmaktadır.

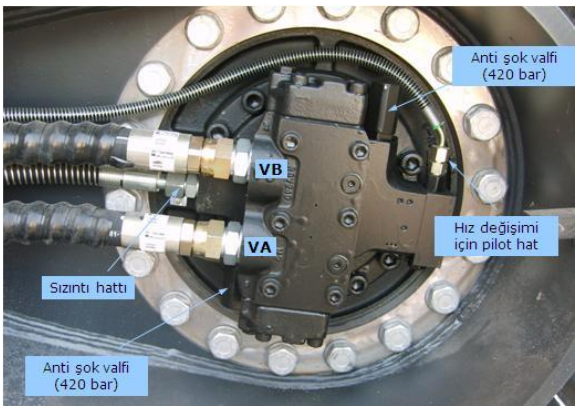


Resim1.8: Aşırı yük rilif valfi

1.5. Çalışması

Ana portlar ve dönüş yönü

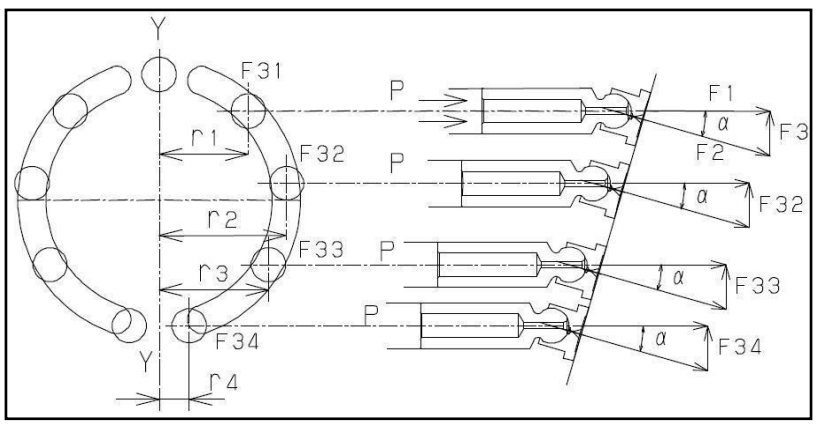
Giriş portu	Çıkış portu	Dönüş yönü (fren valfi tarafından bakıldığında)
VB	VA	Sağ (saat yönünde)
VA	VB	Sol (saat yönü tersine)



Resim1.9: Hidrolik motor bağlantıları

- **Motor**

Hidrolik pompadan gelen basınçlı yağ, arka kapaktaki giriş portundan geçip fren valfini açar ve valf plakasından geçerek rotora ulaşır. Rotorun dönüş yönünü yağ akışının aşağıda görülen şekilde açıklanan kuvvetler belirlemektedir.



Şekil 1.1: Hidrolik motorun dönmesini sağlayan kuvvetler

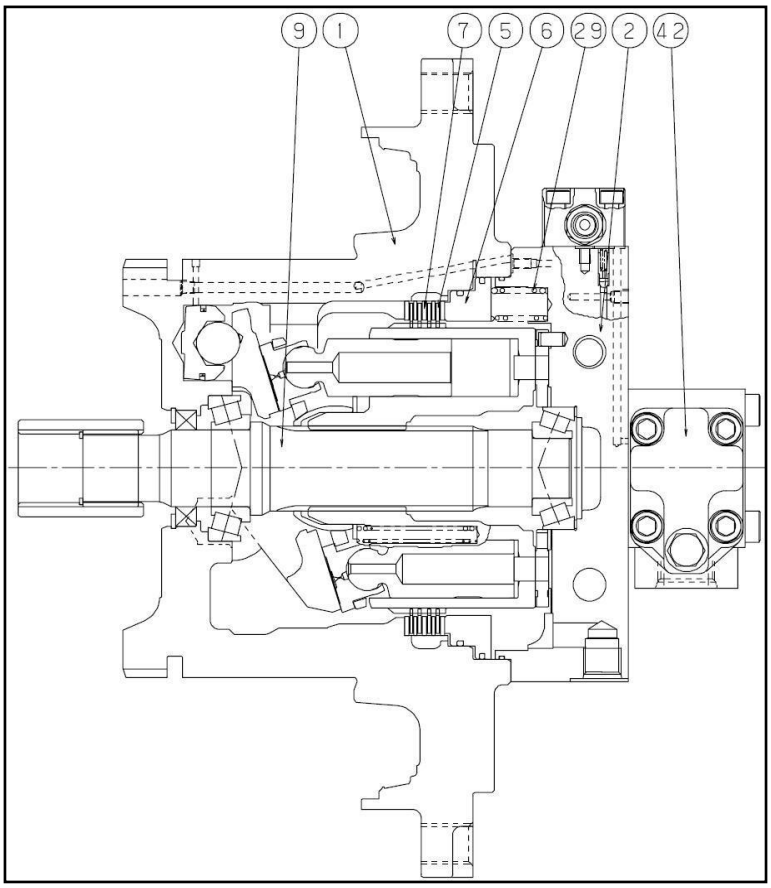
Şekil 1.1'de görüleceği gibi, Y-Y eksenine göre bir tarafta bulunan pistonların üst ve alt ölü noktaları farklı konumdadır ve F1 kuvvetini oluşturur.

F1 = P x A (P: basınç, A: piston alanı) Eğim plakası açısı nedeni ile F1 kuvveti, F2 gezinti kuvveti ve F31-F34 dönüş kuvvetine (T) dönüşür. Oluşan bu tork mile aktarılarak dönme hareketi elde edilmiş olur.

- **Park freni**

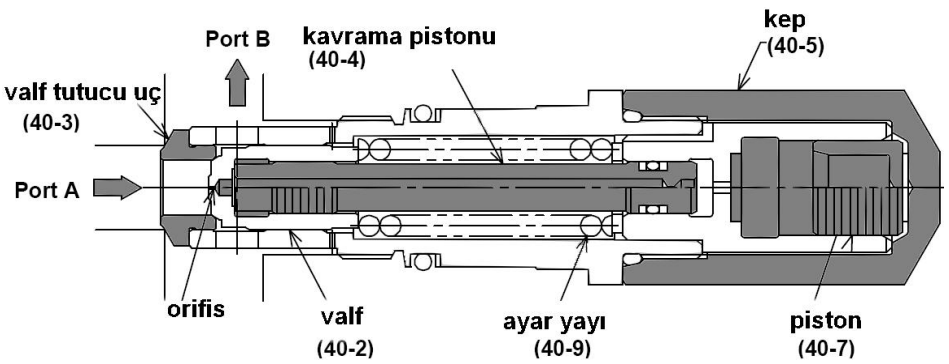
Basınçlı yağ giriş portundan fren valfine(42) geçip, arka kapaktan(2) fren pistonuna(6) ulaşır. Piston baskı ve balata paketi(5,7) üzerinde bulunan yay(29) tansiyonunu yenerek park freninin çözülmesini sağlar.

Hidrolik yağ basıncı olmadığı zaman, yani makine çalışırken yürüyüş kumandası verilmediğinde veya motor stop edildiğinde; fren yay(29) tansiyonu fren pistonunu itip baskı ve balataları sıkıştırır. Ortaya çıkan sürtünme kuvveti sonucu frezeli geçme bağlantılarla birbirine bağlı olan frenleme paketi, rotor(3) ve milin(9) dönmesi engellenir.



Şekil1.2: Hidrolik motor kesit şekli

- **Aşırı yük rilif valfi**



Şekil1.3: Aşırı yük rilif valf kesiti

Motor hareket etmeye başladığında A portundan gelen basınçlı yağ, valf tutucu uca (40-3) oturmuş olan valfin (40-2) etkin yüzey alanına gelir. Bu basınçlı yağ aynı zamanda valfin (40-2) göbeğindeki orifisten geçip kavrama pistonunu (40-4) iter.

Valf (40-2), ayar yayı (40-9) tarafından bastırılarak istenen basıncın elde edilmesi ve tutulmasını sağlamaktadır.

Resim1.10:Aşırı yük rilif(antişok)valfi

Hidrolik frenleme sırasında, yürüyüş basıncı ile sol konumda duran piston (40-7) A portundaki basınç artışından etkilenerek orifisten geçen yağ tarafından itilerek kepe (40-5) dayanır. Ayar yayının (40-9) tansiyonunu yenerek basınçlı yağın B portu ile depo dönüş devresine kaçması ve aşırı yükün ortadan kalkması sağlanır. Pistonun kepe dayanmasından sonra valf yine başlangıçtaki konumu alır.

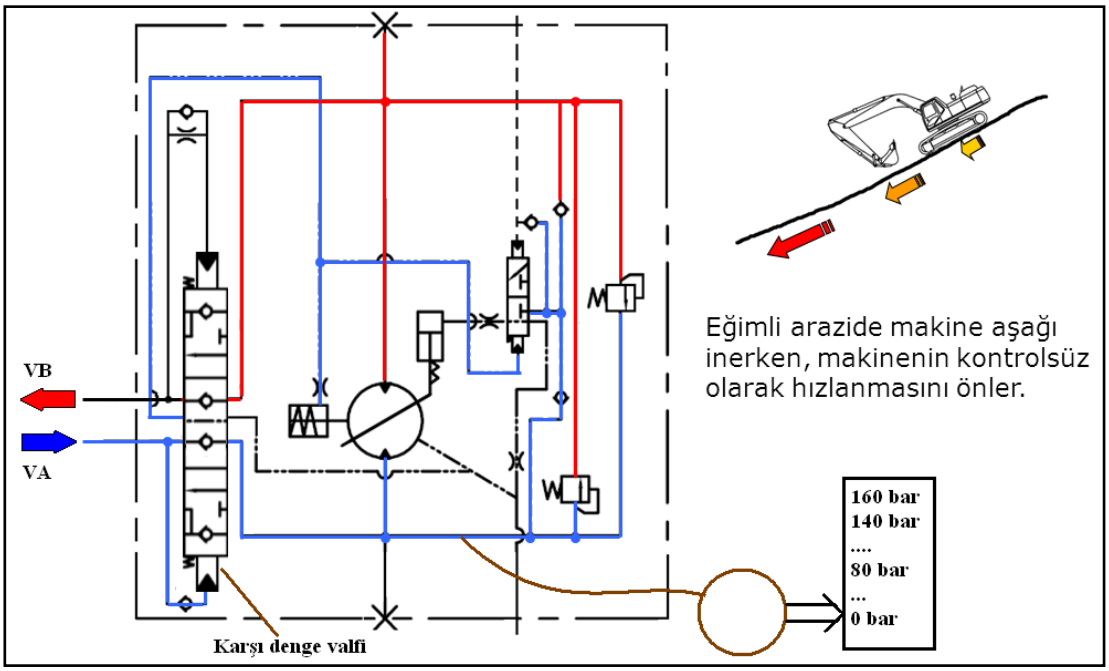
1.6.Yürüyüş devresi valf grubu

1.6.1.Karşı denge valfinin çalışması

Makine eğimli arazide aşağı doğru hareket ederken, makinenin kontrolsüz hızlanmasını engeller, ayrıca kontrolsüz hızlanma sonucu açığa çıkacak kavitasyon da engellenmiş olur.

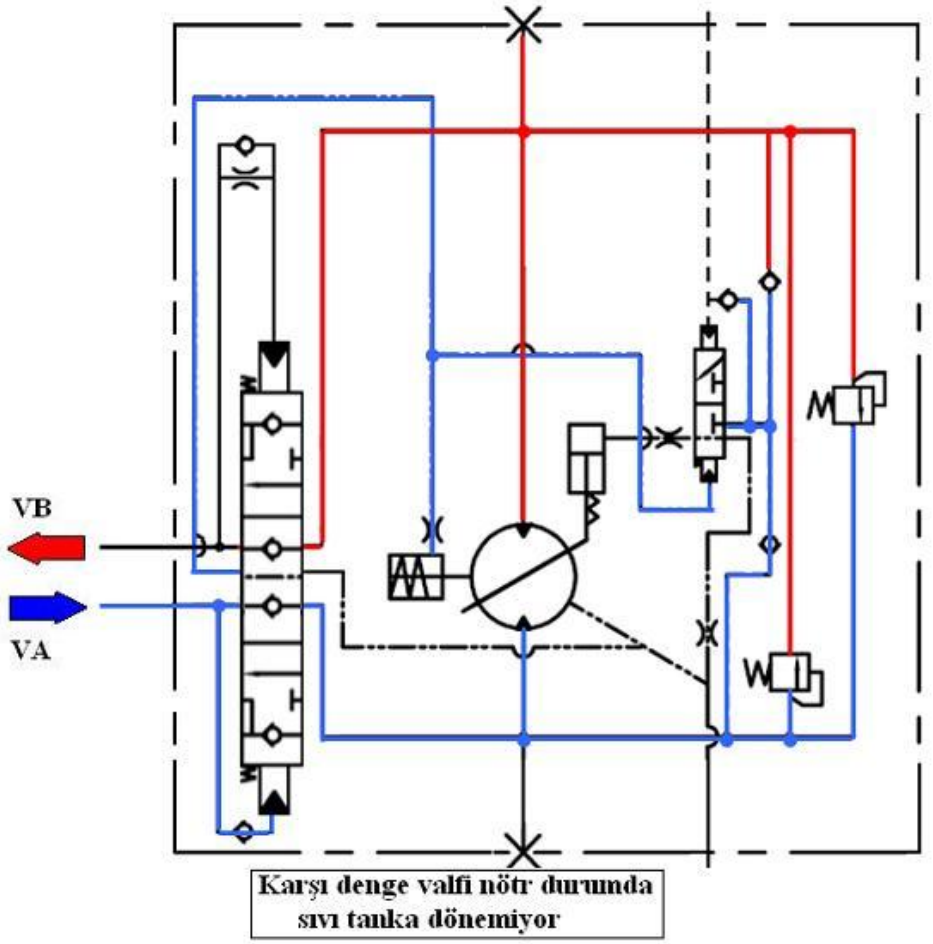
Resim1.11:Karşı denge valfi

- **Yokuş aşağı inme durumu;**



Şekil1.4:Makine aşağı iniyor

Makine eğimli yolda yürürken, VA hattındaki basınç değişimlerini gözlemek için, manometre bağlama şansımız olsaydı, makine ataletinden dolayı hızlandıkça VA hattındaki basıncın düştüğünü görecektik. VA hattındaki basıncın düşme nedeni hidrolik motorun gittikçe hızlanmasıdır, eğer bu durumun önüne geçilmezse VA hattında vakum oluşacaktır. Hidrolik sistemde vakum oluşması hidrolik sistemde kavitasyon anlamına geldiği için bu durum kesinlikle önlenmelidir.



Şekil1.5:Karşı denge valfinin nötr durumu

Yukarıdaki şekilde, karşı denge valfinin üst kısmına hidrolik motora giren hidrolik etki etmekte, alt kısmına ise hidrolik motordan çıkan dönüş hidroliği etki etmektedir. VA hattındaki basıncın düşmesi ile karşı denge valfinin altına etki eden dönüş hidroliği, karşı denge valfini yukarı doğru hareket ettirerek nötr konuma getirir.

Karşı denge valfinin yukarı hareket ederek, nötr pozisyona gelmesi ile birlikte, hidrolik motor dönüş hidroliği karşı denge valfi içindeki çek valften geçemeyeceği için hidrolik motor otomatik olarak frenlenmiş olur.

Bu frenleme etkisi ile VA hattında tekrar basınç yükselir ve karşı denge valfi tekrar basıncın etkisi ile aşağı doğru hareket eder. Bu şekilde karşı denge valfi aşağı, yukarı hareket etmek suretiyle kontrolsüz hızlanmayı engeller.

1.6.2.Yüksek hız seçilmesi

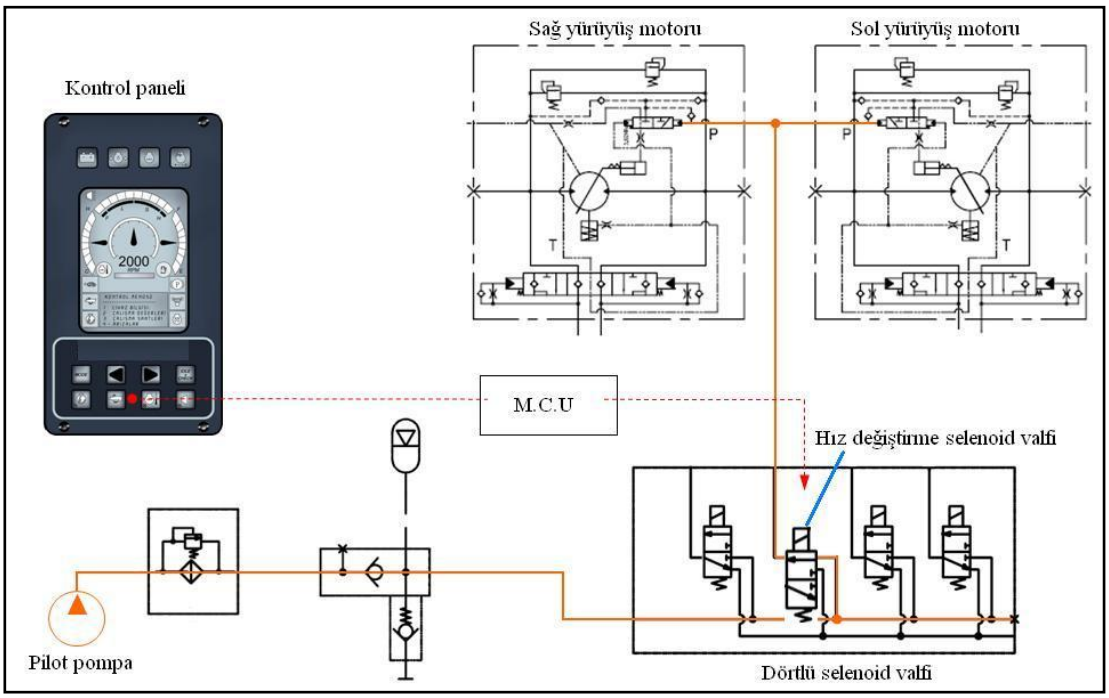
Ekskavatörlerde, tavşan ve kaplumbağa olmak üzere iki hız seçeneği vardır. Tavşan daha hızlı ama torku az, kaplumbağa yavaş fakat torku daha fazladır.

Makine ilk anda kaplumbağa hızı ile yürümeye başlar, kontrol panelinde bu esnada kaplumbağa sembolü görünür. Kontrol panelinden hız değiştirme butonuna basıldığında, tavşan hızı seçilmiş olur ve ekranda tavşan sembolü belirir.

Kontrol panelinden tavşan hızı seçildiğinde;

Kontrol panelinden M.C.U.(Makine Kontrol Ünitesi)'ne sinyal gönderilir, M.C.U'si dörtlü selenoid valf bloğundaki hız değiştirme selenoid valfine akım göndererek, hız selenoidi enerjilendirilir ve hız değiştirme valfini aşağı doğru iterek hazırda bekleyen pilot basıncı(40 bar) yürüyüş motorları üzerindeki hız değiştirme valfinin üst kısmına etki ettirerek, yürüyüş motorunun açısını değiştirmek suretiyle yürüyüş hızı değiştirilmiş olur.

Yürüyüş motoru eğim plaka açısı büyük ise makine kaplumbağa hızında, açı küçük ise makine tavşan hızındadır.



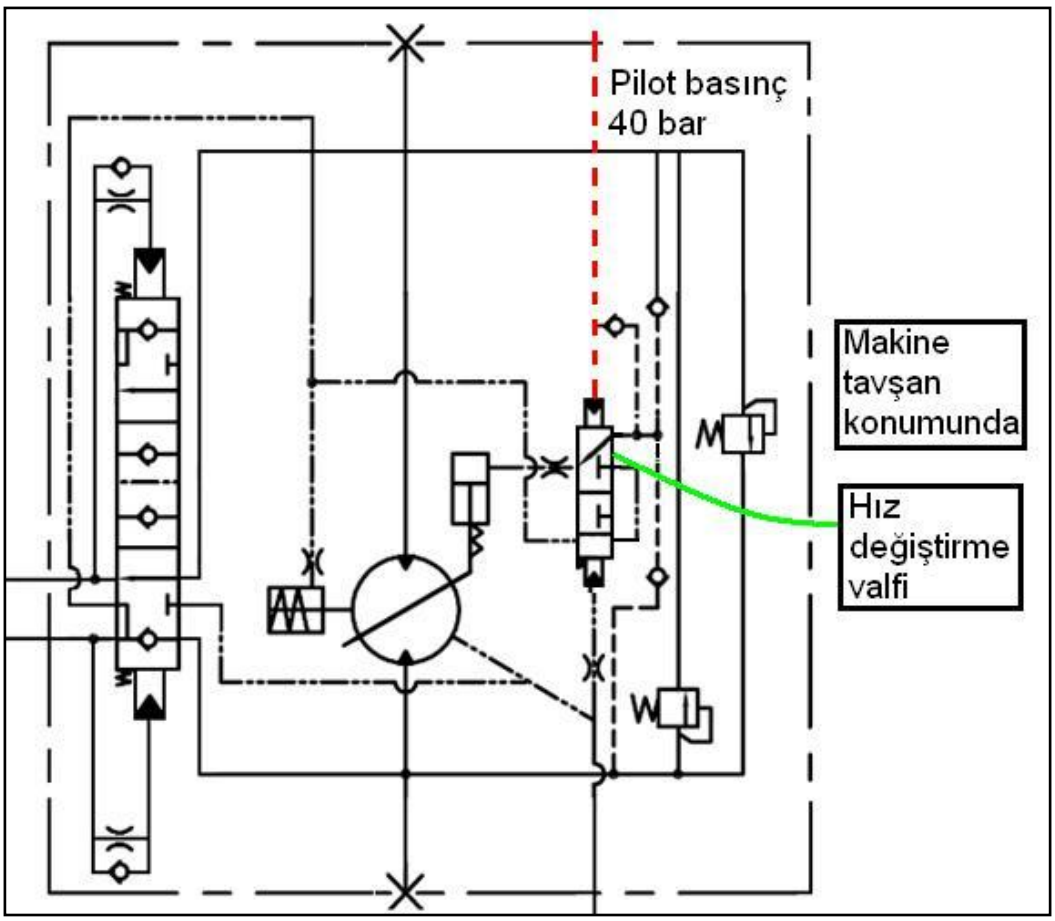
Şekil1.6:Makinenin tavşan hız devresi

Kontrol panelinden hız değiştirmek için, yürüyüş levyelerine kumanda edildiğinde hız selenoid valfinden gelen pilot hidrolik yağı yürüyüş motorunun (P) portundan girerek hız değiştirme valfine etki ederek, valfi aşağı doğru iter. VB hattından gönderilen ve hidrolik motoru döndüren hidrolik aynı zamanda hız değiştirme valfinde hazırda beklemektedir, valfin hareket etmesi ile birlikte hazırda bekleyen bu hidrolik akışı, hız değiştirme valfi

üzerinden hidrolik motor açı değiştirme pistonunun üst kısmına dolar ve pistonu aşağı doğru iter, hidrolik motorun açısını küçültür, böylece kaplumbağadan tavşana geçilir.

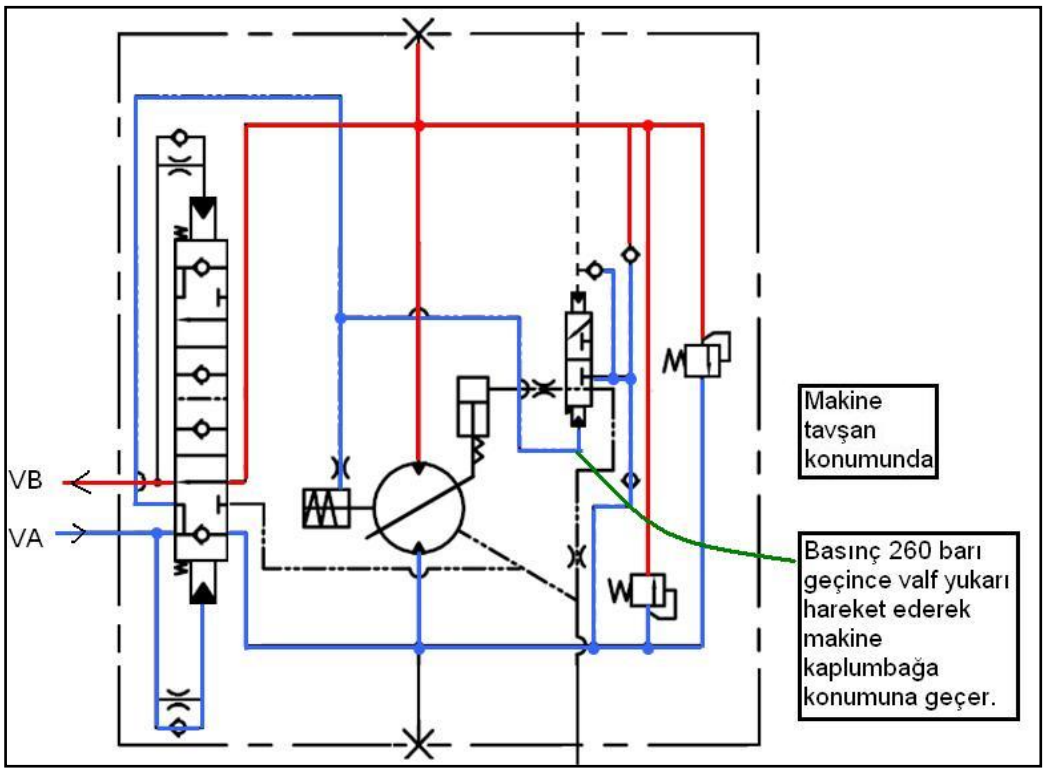
- **Makine tırmanır iken yürüyüş motoru hız regülasyonu**

Örneğin, makine tavşan hızı ile eğimli bir arazide tırmanmaya başlıyor, makinenin ağırlığı ve eğimden dolayı makine zorlanmaya başlayacak ve basınç artacaktır. Makine yokuş tırmanırken torka ihtiyacı olduğu için yürüyüş hızı otomatik olarak kaplumbağa hızına geçmelidir.



Şekil1.7:Tavşan konumu

Yukarıdaki şekilde, hız değiştirme valfinin üst yüzeyine hız değiştirme selenoid valfi üzerinden gelen 40 barlık pilot basınç etki etmekte, alt yüzeyine ise yürüyüş hidrolik motor iç basıncı etki etmektedir. Burada belirtilmesi gereken bir önemli hususta hız değiştirme valfinin yapısıdır, hidrolik devre şemasında valfin alt ve üst yüzey alanları eşit gibi görünmektedir, oysa gerçekte valfin üst yüzey alanı alt yüzey alanına göre daha büyüktür, yani pilot basınç daha büyük yüzey alanına etki etmektedir. Bu durumun anlaşılması otomatik hız değişimini kavrama açısından önemlidir.



Şekil1.8:Tavşan konumu

Hız değiştirme valfinin gerçek yapısı aşağıdaki gibidir.

F= P x A formülüne göre; basınç kuvveti(F), hidrolik sistem basıncına (P) ve hidrolik basıncının etki ettiği yüzey alanına (A) bağlıdır.

Şekilde 40 barlık basıncın etki ettiği alan, hidrolik motor iç basıncının etki ettiği alana göre, daha büyük olduğu için 40 barlık basınç, hidrolik motor iç basıncı 260 bara ulaşana kadar, hidrolik motor iç basınç kuvvetini yenerek hız değiştirme valfini aşağı doğru basılı tutabilmektedir. Ancak hidrolik motor iç basıncı 260 barı geçmeye başladığı anda, hız değiştirme valfini aşağı basılı tutmak için 40 barlık basınç yetersiz kalmakta ve valf yukarı doğru hareket ederek, yürüyüş hidrolik motoru otomatik olarak tavşan hızından kaplumbağa hızına geçmektedir.

Resim1.12:Hız değiştirme valfi

NOT: Otomatik hız regülasyonu esnasında, kontrol panelinde tavşan hızı seçili uyarı lambası yanmaya eder.

1.6.3. Aşırı yük rilif (antişok) valfi

Dengeleme akış devresinin iki tarafında bulunan aşırı yük rilif valfinin işlevi şöyledir:

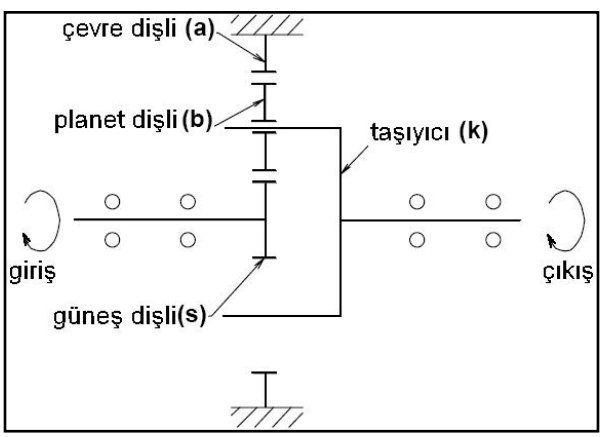
- • Yürüyüş motoru hareket ederken çalışma basıncını daima sabit tutup, basınç artmaya başladığında fazla basınçlı sıvıyı dönüş devresine gönderir.
- • Yürüyüş motoru durduğu zaman çıkış tarafında oluşacak frenleme basıncını ayarlanmış basınç değerinde tutar.
- • Yürüyüş motorunun kalkış ve duruşundaki ani ivmelenme ve şokları emer. Bu işlem esnasında basınç değeri anlık düşüp sonra ayarlanan basınç değerine ulaşır. Böylece dişli ve rime(cer) binecek ani yükler önlenir.

1.7. Planet dişli sistemi

Planet dişli sistemi ile hidrolik motorun hızı düşürülüp rim dişlisinin döndürme kuvveti arttırılmaktadır. Bu işlem iki veya üç kademeli dişli dönüşüm sistemi ile sağlanmaktadır.

Sistem güneş dişli, planet dişli, planet dişli taşıyıcı ve çevre dişlisinden oluşmaktadır. Güneş dişli (**s**) giriş mili tarafından tahrik edildiğinde planet dişliler (b) kendi eksenleri etrafında dönerken sabit olan çevre dişlisi (a) üzerinde de hareket ederler. Bu hareket taşıyıcıya (k) aktarıldığında tork artımı ile düşük devirli cer kuvveti oluşmaktadır.

Bu sistemlerin en büyük özelliği, hidrolik motordan gelen hareketin devrini kademeli olarak azaltmasıdır. Çünkü torku artırmak için devir düşürülmelidir. Genelde iki veya üç tane planet sistemi iç içe geçerek çalışır. Redüksiyon oranları makinelerin ağırlık ve kapasitelerine göre seçilir. Redüksiyon oranı çevre ve güneş dişlilerinin diş sayısına bağlı olarak değişir. Bu dişli grubunun dış gövdesine rim dişlisi takılarak palete hareket verilir. İş makinelerinde palete hareket veren kısım her zaman arka tarafta bulunur.

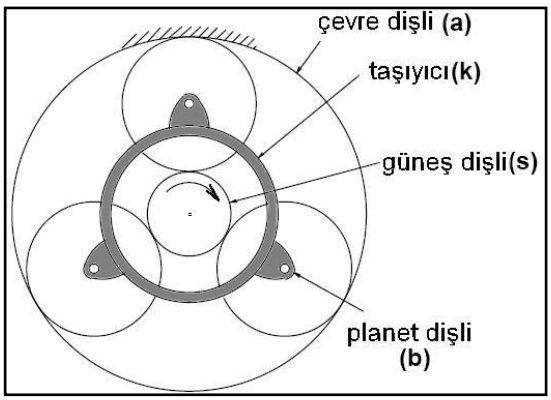


Şekil1.9:Planet dişli sistemi

- **Dişli taşıyıcısı**

Dişli taşıyıcısı planet dişlileri bir araya toplayarak dişlilerin beraber hareket etmesini sağlar. Taşıyıcıya dişliler belli bir açıda yerleştirilir. Taşıyıcı gövdeye bağlı olduğu için gelen hareketi cer dişlilerine aktarılır.

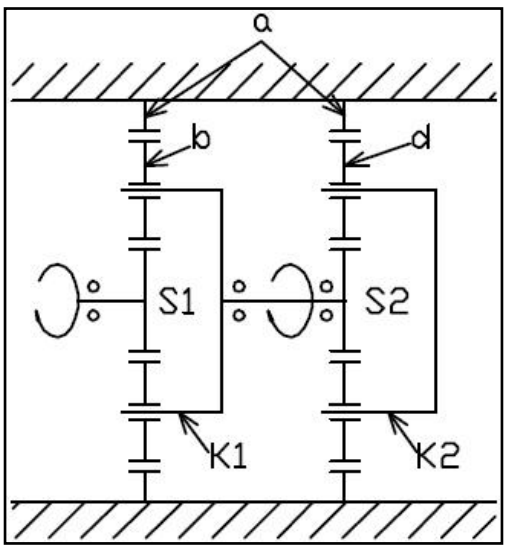
Resim1.13: Planet taşıyıcısı



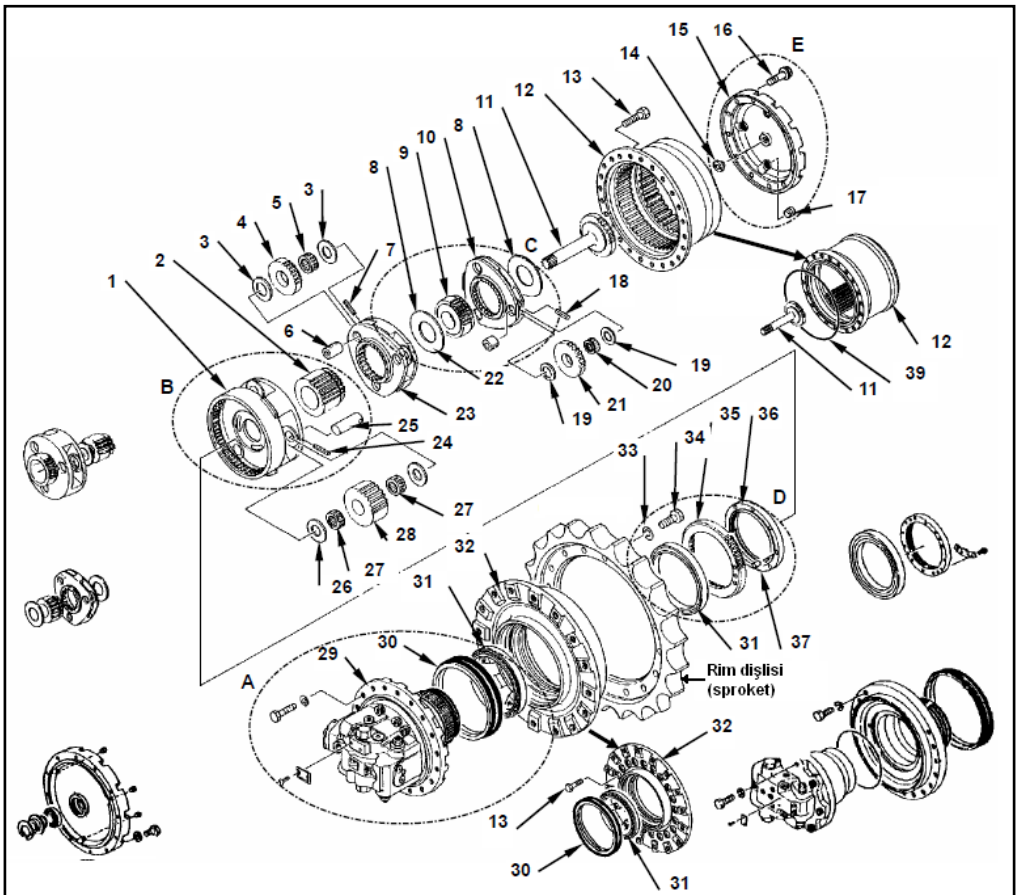
Şekil1.10:Planet dişli sistemi

- **Dişli kutusu**

Giriş mili tarafından tahrik edilen güneş dişli (S1) hareketi planet dişli mekanizmasında çevre (a) ve planet (b) dişlileri ile dönme hareketini oluşturur. Bu hareket taşıyıcı (K1) çıkış mili ile ikinci güneş dişliye (S2) aktarılır. Yine aynı çevre (a) ve planet(d) dişliler dönme hareketini taşıyıcıya (K2) aktarır. Bu taşıyıcı yürüyüş motorunun gövdesine sabitlendiği için dönme hareketi cer dişlilerine aktarılır ve dolayısı ile palet zinciri üzerinde hareket oluşur.



Şekil1.11:İki kademe planet dişli sistemi



Şekil1.12:Üç kademeli redüksiyonlu yürüyüş motoru

1.8. Yürüyüş hidrolik motorunun sökülüp takılmasında dikkat edilecek hususlar

- Yürüyüş motoruna uygun bir tezgâh ayarlanmalıdır.
- Parçaların temizlenmesinde kullanılacak yanıcı maddelere karşı tedbirler alınmalıdır.
- Parçaların ağır ve yağlı olmasından dolayı dikkatli olunmalıdır.

- Sökme takma işlemlerini temiz bir ortamda yapınız. Toz ve pislik dişli mekanizmasında aşınma ve hasarlara neden olur. Kullanılan takım ve avadanlıklarda temiz olmalıdır.
- Sökme işlemine başlamadan önce keçe O-ring benzeri parçaları hazır ediniz.
- Yedek parçalar ve katalog hazırlanmalıdır.
- Yürüyüş motorunun sıcaklığına dikkat edilmelidir.
- Dişli kutusundaki yağ sıcaklığında etkisi ile basınç altında olabilir. Tapayı sökerken yağın fışkırmasına karşı dikkatli olunuz.
- Parçaları dik eksende söküp takmaya özen gösterilmelidir.
- Markalama yapılacak yerler unutulmamalıdır.
- Çift konik keçe (lifetime) ve O-ringinin hasar görmemesine özen gösterilmelidir.
- Keçeleri yerine takarken yuvalar iyice temizlenmelidir.
- Ölçme kurallarına riayet edilmelidir.
- Civatalar torkunda sıkılmalıdır.

1.9.Yürüyüş hidrolik motorunun kontrolleri

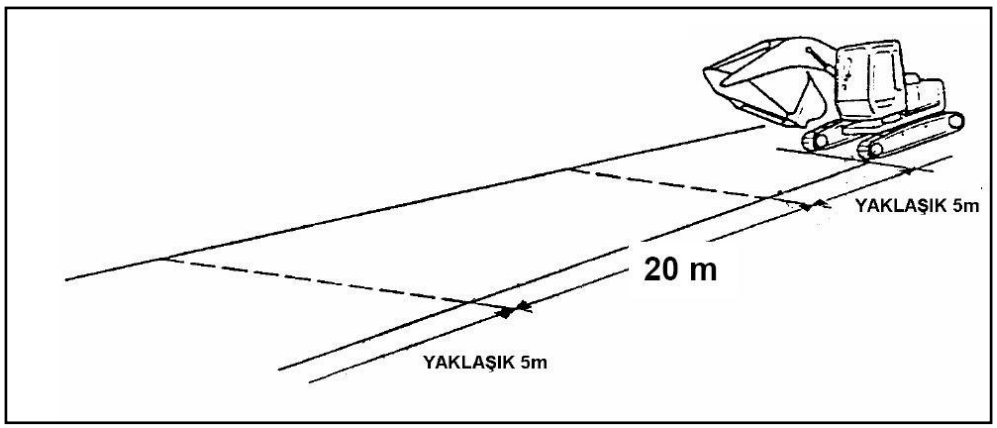
- Piston ve rotor arası boşluk kontrolü,
- Rotor, valf plakası ve eğik plaka svaşpleyt çalışan yüzeylerin kontrolü,
- Fren disk ve pleytlerin kontrolü,
- Piston ve piston pabucunun boşluk kontrolü,
- Planet milinin aşıntı kontrolü,
- Parçaların gözle fiziki kontrolü,
- Dişlilerin aşıntı kontrolü,
- Parçaların renk değişimi kontrolü,
- Rulmanların gezinti kontrolü,
- Pulların kontrolü,
- Keçelerin kontrolü,
- Yağlama yağı kontrolü(2000 saatte değiştirin),
- Civataların kontrolü,

1.10.Yürüyüş hidrolik motorunun arızaları

- Hidrolik motorun dönmemesi veya zayıf dönmesi,
- Dişli grubundan ses gelmesi,
- Yürüyüşün zayıflaması,
- Yağın eksilmesi,
- Makinenin düz yürümemesi,
- Yokuş çıkarken motorda dengesiz çalışma,
- Park freninin çalışmaması gibi arızalar görülebilir.

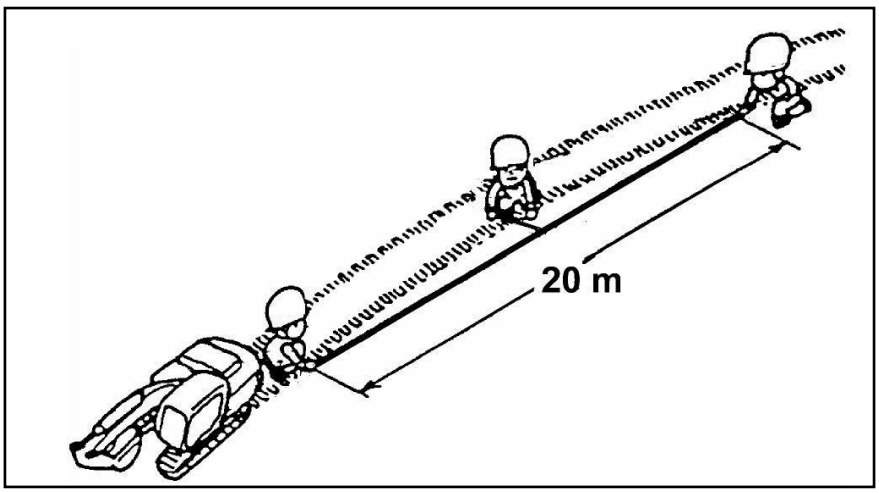
1.11. Düz yürüyüş testi

- Sağ ve sol yürüyüş motorlarının senkronize çalışıp çalışmadığının tespit edilmesi için makine 20 m.lik düz çizgide yürütülür. Palet gerginlikleri eşit olmalıdır. (boşluk: 310 ~ 330 mm)
- Yüksek ve düşük hız kademelerinde ayrı ayrı test yapılmalıdır.
- Makine beton zeminde yürüdüğünde sapma daha fazla olacaktır.
- Düz zemine 20 metrelik test doğru çizgisi çizilir. Her iki uçta da 3 ila 5 m. ilave uyarı çizgisi çizilmelidir.
- Makineye arm ve kepçe silindirleri tam çekilmiş, kepçe yerden yaklaşık 30 ~ 50 cm. yukarıda ve önde, yürüyüş konumu aldırılır.



Şekil1.13:Düz yürüyüş testi

- Motor tam gazda çalıştırılır.
- Yürüyüş levyeleri tam çekilmiş veya itilmiş olmalıdır.
- "H" Modu seçilmiş olmalıdır. "DÜŞÜK" ve "YÜKSEK" hız kademelerinde test yapılır.
- Makine ilk önce ileri yönde yürütülür.
- Sapma değeri aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi ölçülerek bulunur. Düz çizgi ile yürüyüş izi yayının orta noktası arasındaki mesafe ölçülür.



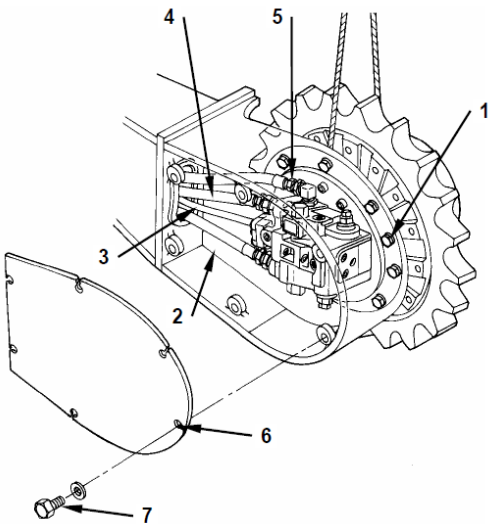
Şekil1.14:Düz yürüyüş ölçümü

- Makine önce ileri yönde yürütülüp ölçüm yapıldıktan sonra kule 180° döndürülür. Geri yönde yürütülür. Sapma mesafesi ölçülür.
- Bu test ileri ve geri yönlerde üçer defa tekrarlanarak ölçümler kaydedilir.
- Sonuçlardan ortalama sapma hesaplanır.

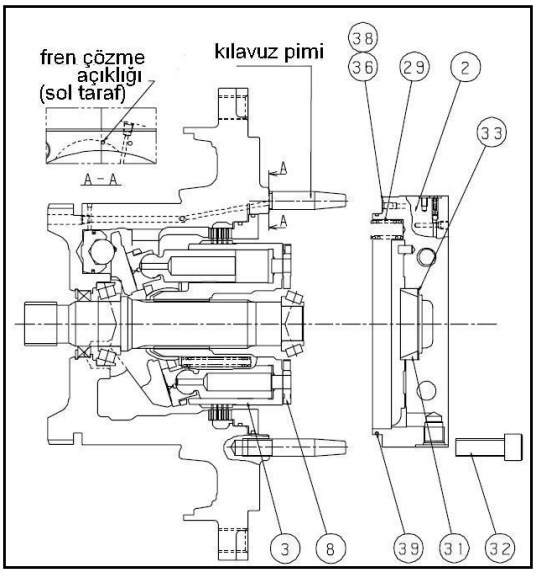
Yürüme hızı	Standart sapma	Üst sınır
Düşük	200 mm	260 mm
Yüksek	200 mm	260 mm

UYGULAMA FAALİYETİ

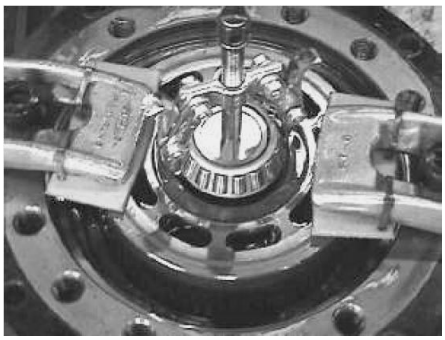
Hidrolik motorun bakım, onarım ve ayarlarını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ İş sağlığı ve güvenliği, yangın ve acil durum kurallarını uygulayınız.	➢ Kullanma sonrası hidrolik yağ sıcak olabilir. İşlemlere başlamadan önce yağın soğumasını bekleyiniz. ➢ Yangına karşı yangın söndürücü bulundurunuz. ➢ Aracın batarya negatif (-) ucunu sökünüz.
➢ Yürüyüş motoru arka muhafaza sacını sökünüz.	 ➢ Sökmeye başlamadan önce açıkağız anahtarlar, segman pensesi, lastik çekiç, tornavida, rulman çektirmesi ve diğer sarf ve temizlik malzemeleri ile birlikte uygun ölçüde malafalar hazırlanmalıdır. ➢ Makineyi düz ve sağlam bir zeminde park ediniz. ➢ Motoru durdurunuz. ➢ Sökme işleminin yapılabilmesi için öncelikle paletin sökülmüş olması gereklidir. ➢ Civataları (7) gevşeterek kapağı (6) çıkarınız.
➢ Yürüyüş motorunun tüm hortum bağlantıları sökünüz.	➢ Pilot levyeleri boşta hareket ettirerek sistemde kalan basıncı tahliye ediniz.

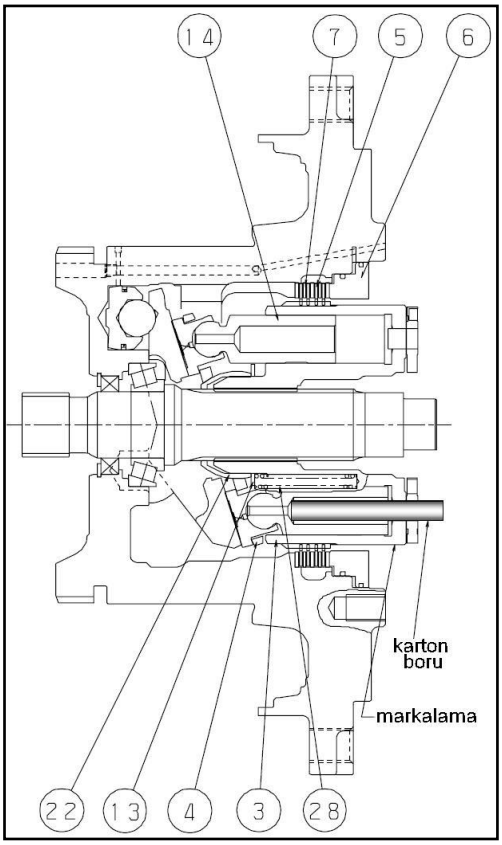
	➢ Tank kapağındaki hava tahliye valfine basarak tankta kalan hava basıncını tahliye ediniz. ➢ Tank kapağını sökerek vakum pompası bağlayınız. Hortumları (2) ila (5) sökerken akan hidroliğin yere dökülmemesine özen gösteriniz.
➢ Yürüyüş motorunu yerinden çıkartınız.	➢ Sökmeye başlamadan önce uygun tezgâh ve kataloglar hazırlanmalıdır. ➢ Redüksiyon dişlileri kısmını vince bağlayınız. Bağlantı halatında gevşeklik olmamalıdır.
➢ Yürüyüş motorunun redüksiyon kutusuna olan bağlantılarını sökünüz.	➢ Parçalar ağır olduğundan elinizi kıstırmayınız. ➢ Motorun mili yere paralel konumda ve dik olarak tutunuz.
➢ Yürüyüş motorunu tezgaha alınız.	➢ Yürüyüş motoru şasiden söküldüğünde doğal olarak çamurlu ve pis olacağı için öncelikle basınçlı sıcak su ile iyice yıkayınız. Hava ile kurutup siliniz.
➢ Yürüyüş motoru valf grubunu sökünüz.	➢ Motoru sökmeye başlamadan önce üzerindeki yardımcı valfleri aşağıdaki sıralamaya göre sökünüz. 1. Fren valfi 2. Pilot valf 3. Çek valf ve çek valf yayı 4. Aşırı yük rilif valfi 5. Kaplin
➢ Yürüyüş motoru fren pistonu ve yaylarını sökünüz.	➢ Fren pistonunu çözme yağ kanalından hava basarak pistonu çıkarınız. ➢ Pistonun basınçla yerinden fırlamaması için dikkatli olunuz. ➢ Karton benzeri bir malzemeden yapılmış boru kullanarak piston takarken aynı konumda olmasını sağlamak için, rotoru işaretleyiniz.
➢ Yürüyüş motoru disk ve balatalarını yerinden alınız.	➢ Parçaların yere düşmemesine özen gösteriniz.

➢ Yürüyüş motorunu bloğunun içerisinden çıkartınız.	 ➢ Arka kapaktaki (2) civataları (32) sökünüz. Alt ve üstte birer tane civata bırakınız. ➢ Arka kapağın düşmemesi için iki tane kılavuz pimini takınız. ➢ Daha önce alt ve üstte birer tane bıraktığınız civatayı (32) dikkatlice sökünüz. ➢ Arka kapağı (2) ve fren yaylarını (29) dikkatlice alınız. Rotorun (3) arka kapağa (2)yapışarak beraber gelmemesine dikkat ediniz. ➢ Sökerken valf plakası (8), fren yayları (29), rulman dış yatağı (31) ve O-ringleri (36) düşürmeyiniz. ➢ Rulman dış yatağı (31) altında bulunan ayar şimlerini (33) kaybetmeyiniz. ➢ Rotorun (3) yerinden çıkmamasına dikkat ederek valf plakasını (8) çıkarınız. Takarken aynı konumda olmasını sağlamak için sökmeden önce markalama yapınız. ➢ Daha önce sökülmüş olan civataların yardımı ile yukarıda görüldüğü gibi rotoru (3) iki metal baskı parçası bağlayarak bastırınız. Zarar vermeden rulman iç yatağını çıkarınız. ➢ Metal yüzeylerin çizerek rotora zarar vermemesi için arasına plastik malzeme koyunuz.

- İki ayaklı çektirme ile rulmanı (31) çıkarınız.

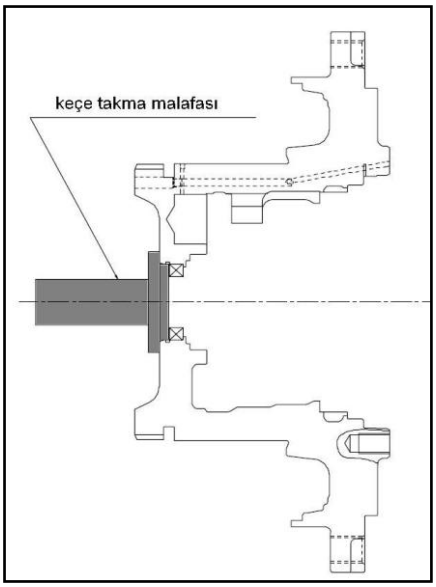


- Döner grubu bütün halinde çıkarınız. (rotor, yay tutucu, dokuz adet piston, pabuç tutucu, konik bağlantı ve rotor yayı)

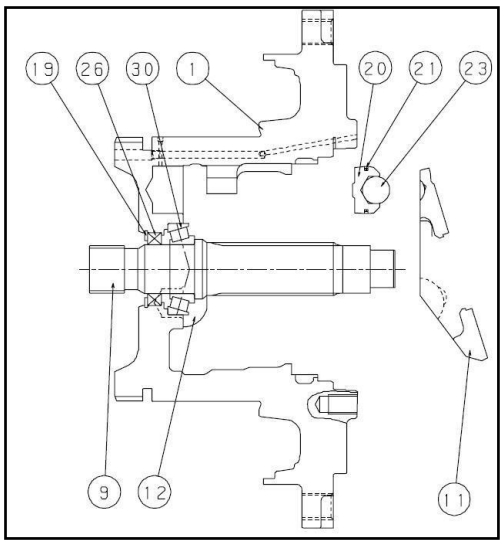


- Muylu gerekmedikçe sökülmemelidir. Sökületeği zaman mutlaka

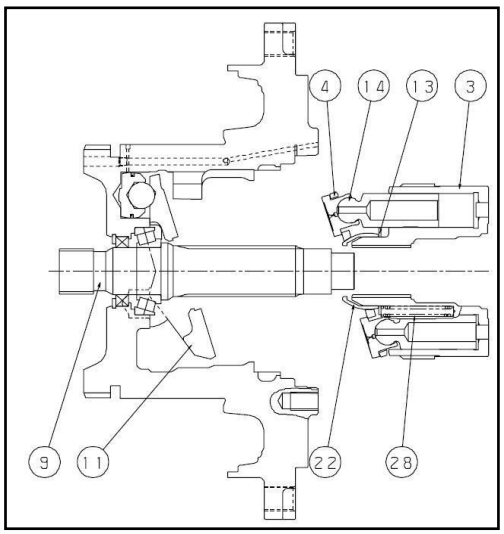
<table>
<tr><td></td><td>markalanmalıdır.
➢ Yağ keçesini kontrol etmek amacı ile sökmeyin. Söküldüğünde mutlaka yenisi ile değiştirin.</td></tr>
<tr><td>➢ Yürüyüş motoru elemanlarının ölçümlerini yapınız.</td><td>➢ Ölçümleri doğru takımlarla ve kurallarına göre yapınız.</td></tr>
<tr><td>➢ Katalog değerleri ile karşılaştırınız.</td><td><table>
<tr><td>➢ Piston ve rotor arası boşluk</td><td>Boşluk 0,065 mm’yi geçmemelidir.</td></tr>
<tr><td>➢ Piston ve piston pabucu arası boşluk</td><td>Boşluk 0,5 mm’yi geçmemelidir.</td></tr>
<tr><td>➢ Park freninin tork değeri</td><td>İzin verilen en fazla tork 812 Nm</td></tr>
<tr><td>➢ Fren paketi disk balata değiştirme standardı:</td><td>İzin verilen en az kalınlık(4 balata ve 5 disk toplamı)
21,30 mm</td></tr>
<tr><td>➢ Mil</td><td>0,05 mm’den az ise kullanılabilir.</td></tr>
<tr><td>➢ Rulman</td><td>10.000 saatte değiştiriniz.</td></tr>
<tr><td>➢ Freze dişleri</td><td>0,3 mm’den fazla ise değiştiriniz.</td></tr>
<tr><td>➢ Aşırı yük rilif valfı</td><td>10.000 saatte değiştirin.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>➢ Onarım için gerekli yedek parçaları belirleyerek ve bunları temin ediniz.</td><td>➢ Kataloglarda belirtilen parçaları kullanınız.</td></tr>
<tr><td>➢ Yürüyüş motorunu bloğu yerine takınız.</td><td>➢ Bütün parçalar kerosen veya benzeri temizlik solventi ile yıkanarak hava ile kurutulur.
➢ Çalışan parçalar temiz hidrolik yağ ile yağlanarak toplanır.
➢ Yağ keçesinin dışını (26) ve gövde (1) keçe yuvasını ince bir tabaka gres yağı ile yağlayınız. Keçe çakma malafası ile yağ keçesini (26) gövdeye (1) dikkatlice çakınız.
➢ İç segmanı (19) takınız.</td></tr>
</table>

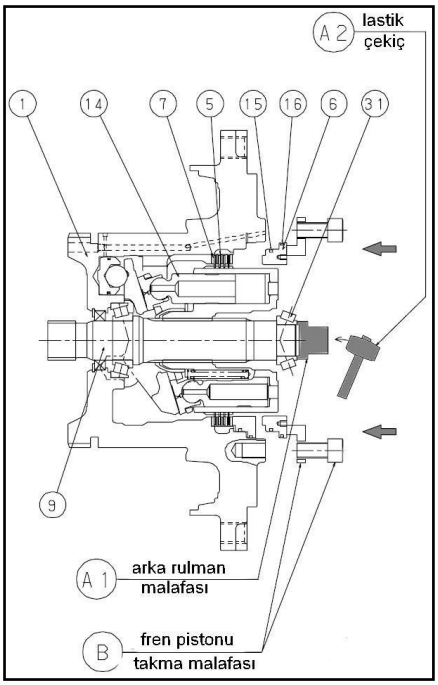


- Rulman (30) dış yatağını gövdedeki (1) yuvasına yerleştiriniz.
- Mil üzerine rulman iç yatağını takınız.
- İç yatağı en fazla 100^0C a kadar ısıtarak takabilirsiniz.



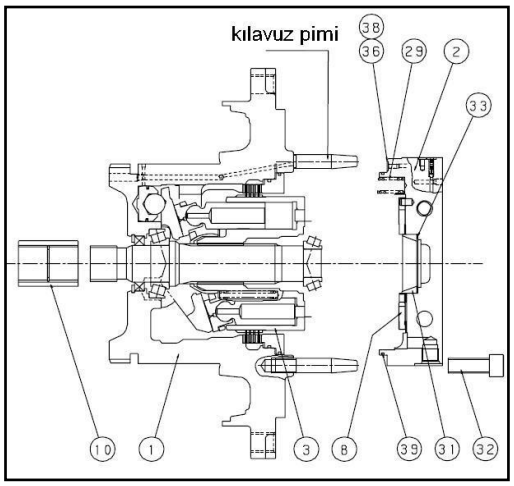
- İç yatağı aşırı ısıtarak yanmasına neden olmayınız.
- Yağ keçesinin (26) dudaklarına gres yağı sürüp, mili (9) yerleştiriniz.
- Yön değiştirme pistonunu (20), (21), (22) yerleştiriniz.

➢ Yürüyüş motorunu bloğunun içerisine takınız.	➢ Yön değiştirici pistonu kasıntıya uğratmadan takınız. ➢ Piston keçesini (21) gres yağı ile yağlayıp dikkatlice pistonu takınız. Keçenin kesilmemesi için özen gösteriniz. ➢ Gövdeye (1) muyluyu (12) yapılan markalamayı göz önüne alarak yerleştiriniz. ➢ Yüzeyin sürtünme yönüne dikkat ediniz. Motor çalıştıktan birkaç saat sonra oluşan eğim plakası(11) üzerindeki pabuç izlerine dikkat ediniz. ➢ Eğim plakası (11) küresel yüzeyine yeterli miktarda gres yağı sürerek gövde (1) içindeki yuvaya yerleştiriniz.  ➢ Pistonlar (14), sökülürken markalanmış olan yuvalara göre yerleştirilir. ➢ Milin (9) üzerindeki arka rulmanı (31) uygun malafa ile ve lastik çekiç yardımı ile çakınız.

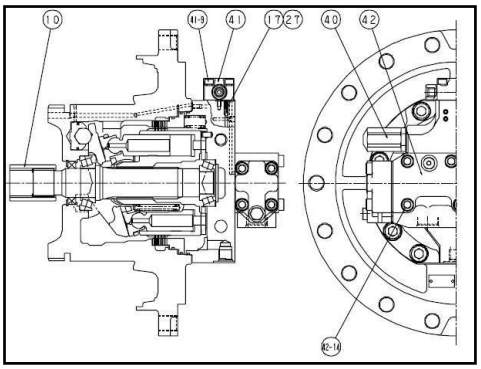
	
➢ Yürüyüş motoru disk ve balatalarını yerine takınız.	➢ Frezeli yuvaların yardımı ile baskı plakası (7) ve balataları (5) sırası ile gövde (1) ve rotor (3) üzerine yerleştiriniz. İlk önce ve son olarak baskı plakası (7) yerleşmiş olmalıdır.
➢ Yürüyüş motoru fren pistonu ve yaylarını takınız.	➢ Fren pistonuna (6) önce D-ringleri (15) (16) yerleştiriniz. Fren pistonu takma malafası yardımı ile fren pistonunu (6) gövdeye (1) oturtunuz. ➢ D-ringleri gres yağı ile yağlayınız. ➢ Önce geniş çaplı D-ringi (16) pistona takınız, daha sonra daha dar olan D-ringi (15) takınız. ➢ Takma işlemi sırasında D-ringleri zorlamayınız. Aksi halde piston üzerindeki yuvalar bozulur. ➢ Fren yaylarını (29) bol gres yağı ile yerleştiriniz.
➢ Yürüyüş motoru valf grubunu takınız.	➢ Kılavuz pimlerini karşılıklı olarak takınız. ➢ Sökerken yapılan markalamayı göz önüne alarak arka kapağı (2) yatırıp üzerine valf plakasını (8) ve fren yaylarını (29) bol gres yağı ile yerleştiriniz. Aynı zamanda şimleri (33),rulman dış yatağını (31) ve O-ringleri (36) (38) (39) de arka kapağa (2)

yerleştiriniz.

- Kılavuz pimleri ile hizalayarak arka kapağı (2) gövdeye (1) oturtunuz.
- Karşılıklı iki civata ile kapağı tutturunuz. Kılavuz pimlerini söküp kalan kapak civatalarını takınız.
- Arka rulman (31) sökülürse, boşluk ayarı için şim (33) takmayı unutmayınız. Arka kapağa (2) O-ring (36) (38) (39)'lerin takıldığından emin olunuz.



- NOT: M18x50 civataların (32) sıkma torku dişlerine pas önleyici sürüldüğü zaman 323,4 Nm dir.
- Kavramayı (10) takınız.
- Aşırı yük rilif valfini (40) takınız. Valf tutucu uç (40-3), valf yuvasına (40-1) tatlı sıkı geçmiştir.
- Aşırı yük rilif valfi (40) söküldüğünde valf tutucu ucun (40-3) düşmemesine dikkat ediniz.
- Aşırı yük rilif valfini (40) sıkma torku 98,1 ~ 118 Nm dir.
- Çek valfi (17) ve çek valf yayını (27) takınız.
- Pilot valfi (41) takınız.
- Pilot valfin M8x30 civatalarının (41-9) sıkma torku 19,6±2 Nm'dir.
- Fren valfini (42) takınız.
  Fren valfinin M12x30 civatalarının (42-14) sıkma torku 78,5±7,8 Nm' dir.

	
➢ Yürüyüş motoru redüksiyon kutusuna bağlantılarını takınız.	➢ Sökme işleminin tersi işlem basamaklarını uygulayınız.
➢ Yürüyüş motorunun tüm hortum bağlantı rekorlarını değiştirin ve tüm hortum bağlantılarını takınız.	➢ Hortumları bükmeden ve zedelemeden yerine takınız. ➢ Takma sırasında tork değerlerine dikkat ediniz.
➢ Makine çalıştırılarak fonksiyon testleri yapınız.	➢ Yürüyüş motoru hidrolik devresini yağ doldurunuz. ➢ Düşük hızda motoru yaklaşık 5 dakika çalıştırarak yağ kaçağı ve anormal ses olup olmadığı yönünden dinleyerek kontrol ediniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri Evet, kazanamadığınız becerileri Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş sağlığı ve güvenliği, yangın ve acil durum kurallarını uygulayarak bataryanın negatif (-) kutup başını söktünüz mü?		
2. Yürüyüş motoru arka muhafaza sacını söktünüz mü?		
3. Yürüyüş motorunun tüm hortum bağlantıları söktünüz mü?		
4. Yürüyüş motorunu yerinden çıkarttınız mı?		
5. Yürüyüş motorunun redüksiyon kutusuna olan bağlantılarını söktünüz mü?		
6. Yürüyüş motorunu tezgaha aldınız mı?		
7. Yürüyüş motoru valf grubunu söktünüz mü?		
8. Yürüyüş motoru fren pistonu ve yaylarını söktünüz mü?		
9. Yürüyüş motoru disk ve balatalarını yerinden aldınız mı?		
10. Yürüyüş motorunu bloğunun içerisinden çıkarttınız mı?		
11. Yürüyüş motoru elemanlarının ölçümlerini yaptınız mı?		
12. Ölçümleri katalog değerleri ile karşılaştırdınız mı?		
13. Onarım için gerekli yedek parçaları belirledikten sonra, bunları temin ettiniz mi?		
14. Yürüyüş motor bloğunu yerine taktınız mı?		
15. Yürüyüş motorunu bloğunun içerisine taktınız mı?		
16. Yürüyüş motoru disk ve balatalarını yerine taktınız mı?		
17. Yürüyüş motoru fren pistonu ve yaylarını taktınız mı?		
18. Yürüyüş motoru valf grubunu taktınız mı?		
19. Yürüyüş motoru redüksiyon kutusuna bağlantılarını taktınız mı?		
20. Yürüyüş motorunun bağlantı rekorlarını değiştirdikten sonra, tüm hortum bağlantılarını taktınız mı?		
21. Makineyi çalıştırarak fonksiyon testlerini yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisinde yürüyüş motoru kullanılmaz?
A) Paletli ekskavatör
B) Hidrostatik forkliftler
C) Hidrostatik yükleyiciler
D) Beko-loderler

2. Aşağıdakilerden hangisi hidrolik enerjiyi dairesel harekete çevirir?
A) Hidrolik pompa
B) Hidrolik motor
C) Dizel motor
D) Benzinli motor

3. Yürüyüş motorlarının özellikleri aşağıdakilerden hangisi değildir?
A) Sabit debili
B) Değişken debili
C) Pistonlu
D) Ağır olması

4. Aşağıdakilerden hangisi yürüyüş motoru parçalarından değildir?
A) Rotor
B) Aşırı yük rilif valfi
C) Pompa
D) Park freni

5. Aşağıdakilerden hangisi park freni için yanlıştır?
A) 3 adet çelik plaka 3 adet balatadan oluşur
B) 5 adet çelik plaka 4 adet balatadan oluşur
C) Rotorun dönmesini engeller
D) Fren yayları vardır

6. Aşağıdakilerden hangisi hız değiştirme valfini hareket ettiren hidrolik hattıdır?
A) Pilot hat
B) P1
C) P2
D) Fren hattıdır

7. Aşağıdakilerden hangisi yürüyüş motoru valflerinden değildir?
A) Aşırı yük rilif valfi
B) Karşı denge valfi
C) Hız değiştirme selenoid valfi
D) Anti kavitasyon valfi

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

8. ……valfi, makine eğimli arazide aşağı doğru hareket ederken, makinenin kontrolsüz hızlanmasını engeller.

9. Ekskavatörlerde,…… ve…… olmak üzere iki hız seçeneği vardır.

10. ……hidrolik motorun hızını düşürüp rim dişlisinin döndürme kuvvetini arttırır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–2

AMAÇ

Yürüyüş hidrolik devresinin kontrollerini ve bakımını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki servis ve tamirhanelerini gezerek değişik yürüyüş hidrolik devrelerini inceleyiniz.
- Hidrolik devreyi oluşturan valfleri inceleyiniz.

2. YÜRÜYÜŞ HİDROLİK DEVRESİ

2.1.Görevi

Operatörün yürüyüş levyelerine kumanda ettikten sonra ana pompalar tarafından basınçlandırılan hidroliğin, ilgili hidrolik devre elemanlarını dolaştıktan sonra makinenin istenilen yönde hareket ettirmesidir.

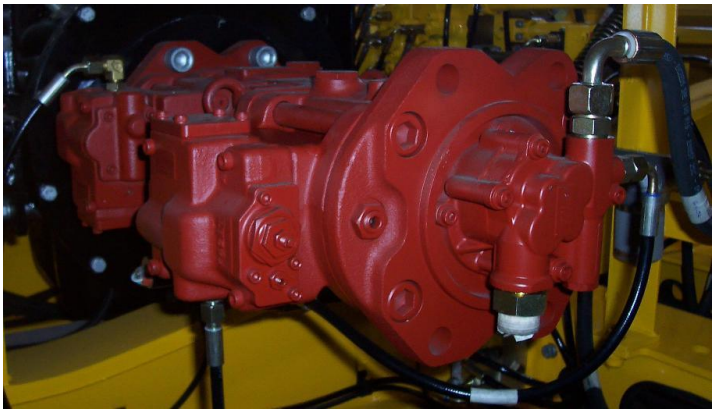
2.2. Çalışması

Yürüyüş sisteminin çalışması kademe kademe anlatılırsa daha iyi anlaşılacaktır.

- Ana pompa ve pilot pompa kısmı
- Ana valf bloğu kısmı
- Sağ ve sol yürüyüş motoru kısmı

- **Ana pompa ve pilot pompa kısmı**

Yürüyüş levyelerine kumanda edildiğinde, sağ ve sol yürüyüş motorunu P1 ve P2 pompaları besler. Yürüyüş levyeleri hem ayakla, hem de elle kumanda edilebilir. Yürüyüş levyelerinin altında bulunan valf, pilot hattan gelen sıvının ana valf bloğu içerisinde bulunan sağ ve sol yürüyüş kontrol valflerini hareket ettirmeye yarar.

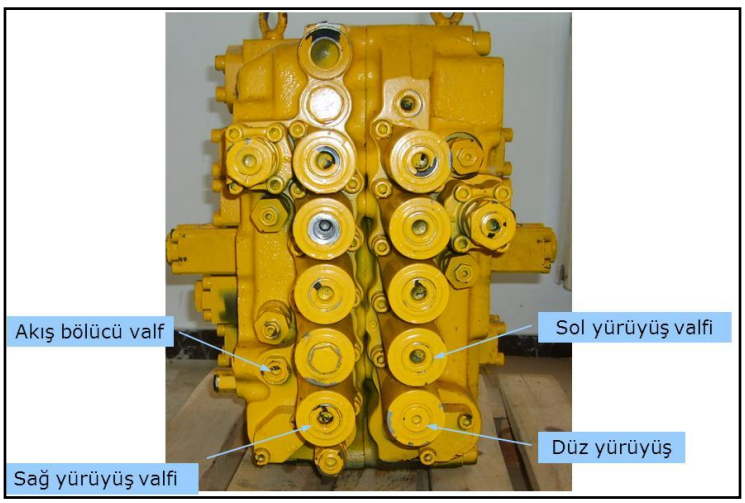


Resim 2.1: Ana pompa ve pilot pompa

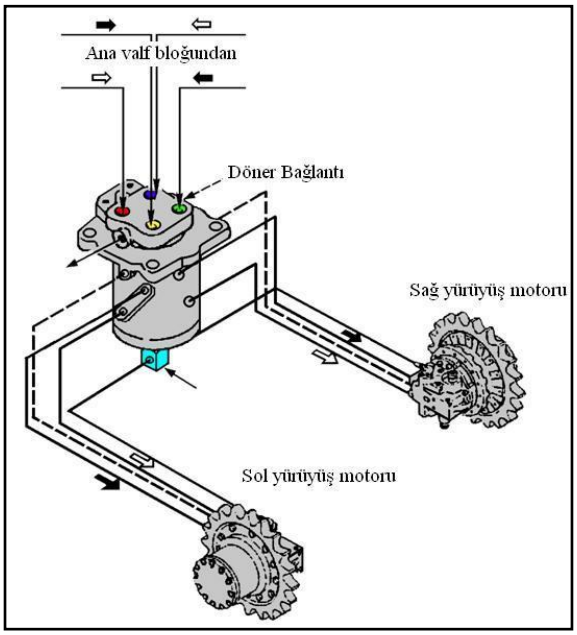
- **Ana valf bloğu kısmı**

Ana valf bloğu içerisinde yürüyüş sistemine ait, sağ yürüyüş kontrol valfi, sol yürüyüş kontrol valfi, düz yürüyüş valfi, akış bölücü valf ve basınç müşirleri vardır. Ana pompadan gelen sıvılar, levyelere müdahale edilinceye kadar sağ ve sol yürüyüş valflerine gelir ve önünde bekler. Levyelere ileri veya geri hareket verildiğinde, yürüyüş valfleri, sağa veya sola hareket ederek ana pompadan gelen sıvıların merkez dağıtıcıdan(center joint) geçerek yürüyüş motorlarına gitmesini sağlayacaktır.

Yürüyüş levyeleri aynı anda ileri veya geri ettirilerek makine düz ileri veya geri hareket ettirilir. Eğer biri ileri diğeri de geri hareket ettirilirse olduğu yerde dönme hareketi sağlanır. Paletli ekskavatörlerde, yürüyüş motoru tarafı arka taraf olarak kabul edilmiştir ve levyeler buna göre düzenlenmiştir. Eğer makine üst kısmı dönmüşse ve levyelere ileri hareket verirseniz makine geri gidecektir.

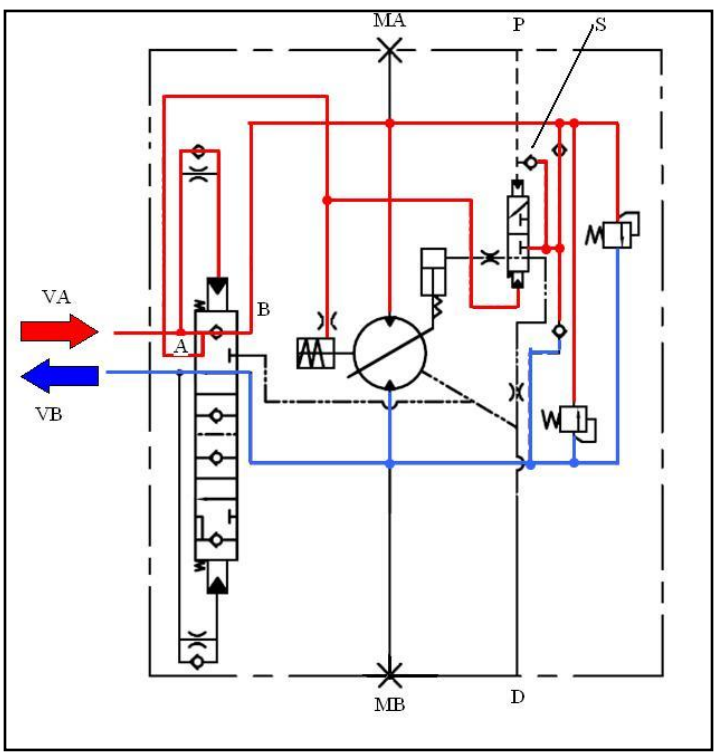


Resim 2.2: Ana valf bloğu



Şekil 2.1: Döner bağlantı ve yürüyüş motorları

- **Yürüyüş motoru kısmı**

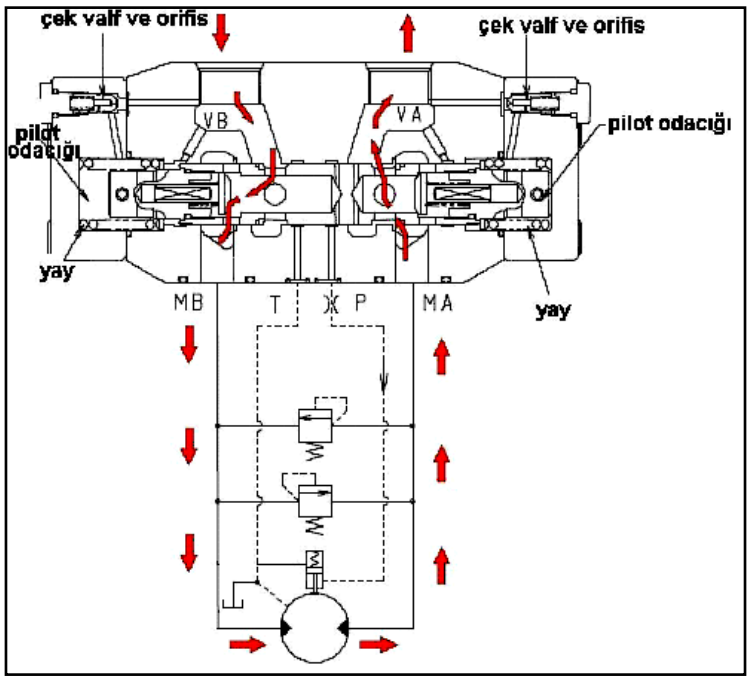


Şekil 2.2: Yürüyüş motor devresi

Şekil 2.2'de görüldüğü gibi ana pompadan gelen sıvı yürüyüş motoru VA hattından sisteme girer ve öncelikle karşı denge valfini(frenleme valfi) aşağı doğru hareket ettirir. Karşı denge valfinin aşağı doğru hareket etmesi ile birlikte, valf içinde hidrolik yolu ikiye ayrılır(A ve B). A hattından giden hidrolik önce yürüyüş hidrolik motor frenini çözer daha sonra hız değiştirme valfinin alt kısmına (küçük yüzey) etki eder. B hattından giden hidrolik ise hidrolik motora, anti şok valfine ve hız değiştirme valfinde hazırda bekler. Hız değiştirme valfi aşağı doğru hareket ettiğinde kısıcı üzerinden geçerek hidrolik motor açı değiştirme piston odasına dolar. Hidrolik motordan çıkan dönüş hidroliği, karşı denge valfi(frenleme valfi) üzerinden VB hattı ile hidrolik yağ deposuna geri döner.

Herhangi bir kumanda verilmediği yani sistemin boşta olduğu konumda: VA ve VB portları hidrolik depoya açıktır. Fren valfi her iki tarafında bulunan yayların tansiyonu ile dengede ve orta konumda durmaktadır. Hidrolik motora açılan MA ve MB portları ile VA ve VB portları arası yağ geçişi yoktur.

Hidrolik basınç ve yağ deposundaki basınç eşittir. Fren pistonu üzerindeki yay tansiyonu ile frenleme paketi sıkıştırılmakta ve balataların sürtünme kuvveti nedeni ile yürüyüş motoru dönmemektedir.



Şekil 2.3: Yürüyüş motoru valf kısmı

Dönmeye başlama ve hızlanma

Yürüyüş kumandası verildiğinde dengede ve basınçsız olan kapalı çevrime bu defa, yürüyüş kumandası verilen yönde (VA) veya (VB) portundan yağ girişi sağlanır. Hidrolik pompa tarafından basılan hidrolik yağ (VB) portundan girerek çek valfli orifis üzerinden kontrol odacığına dolar ve fren valfini iter daha sonra fren valfi içindeki çek valfi iter ve

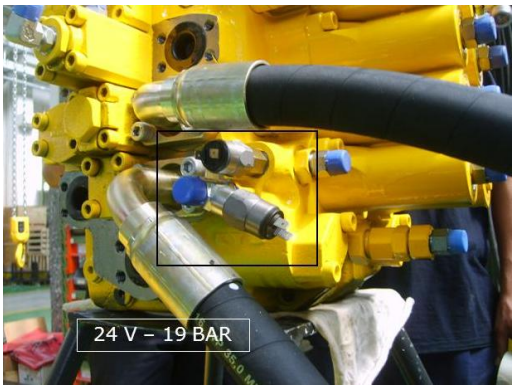
hidrolik yağ (VB) portu ile (MB) portu birbirine açılarak basınçlı yağ yürüyüş motorunu istenen yönde döndürür. Bu işlemler esnasında (PF) portundan çıkan hidrolik yağ yürüyüş motoru fren pistonuna etki ederek freni çözmüştür.

2.3.Devreyi oluşturan elemanlar

- Basınç müşirleri
- Yürüyüş devresi valfleri
- Akış bölücü valf
- Hız değiştirme selenoid valfi

2.3.1.Basınç müşirleri

Valf bloğunun üzerinde ataçman ve yürüyüş olmak üzere iki tane basınç müşiri vardır. Bu müşirler normalde açık, 24 V elektrikle kumanda edilen ve 20 barlık basınç müşirleridir, yani bağlı oldukları hattaki basınç 20 bara ulaştığında, müşir kontakları kapanarak MCU'ne sinyal gönderirler. Ana kumanda valfi içerisindeki pilot hat takip edildiğinde, ataçman basınç müşirinin yürüyüş dışındaki bütün yön kontrol valflerinin üzerinden geçip tanka boşaldığı görülecektir, yürüyüş basınç müşirinin ise sadece sağ ve sol yürüyüş yön kontrol valflerinin üzerinden geçip tanka boşaldığı görülür.



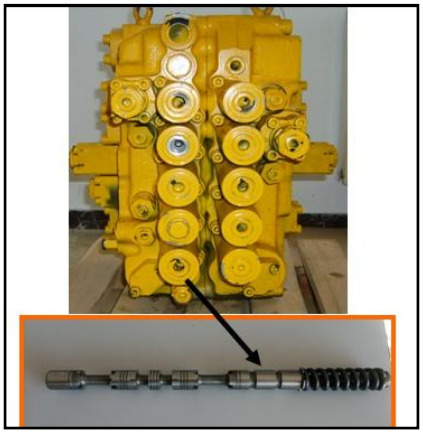
Resim 2.3: Basınç müşirlerinin yerleri

2.3.2.Yürüyüş devresi valfleri

- Sağ yürüyüş yön kontrol valfi
- Sol yürüyüş yön kontrol valfi
- Düz yürüyüş valfi

2.3.2.1. Sağ yürüyüş yön kontrol valfi

Ana valf bloğu içerisinde bulunan valf genellikle pilot kontrollü olup sağ yürüyüş levyesine kumanda verilişine göre, valfi sağa veya sola hareket ettirir ve neticede sağ yürüyüş motoruna hareket verilmiş olur. Bu valfler genellikle 8/3 veya 6/3'lük yön kontrol valfleridir.



Resim 2.4: Sağ yürüyüş valfi

2.3.2.2.Sol yürüyüş yön kontrol valfi

Ana valf bloğu içerisinde bulunan valf genellikle pilot kontrollü olup sol yürüyüş levyesine kumanda verilişine göre, valfi sağa veya sola hareket ettirir ve neticede sol yürüyüş motoruna hareket verilmiş olur. Bu valfler genellikle 8/3 veya 6/3'lük yön kontrol valfleridir.

Resim 2.5: Sol yürüyüş valfi

2.3.2.3.Düz yürüyüş valfi

Sadece yürüyüş levyelerine müdahale edildiğinde, sağ yürüyüş motoru P2 pompası ile sol yürüyüş motoru P1 pompası beslenir. Yürüyüş ile birlikte diğer ataçmanlardan herhangi biri kullanıldığında, sağ ve sol yürüyüş motoru, tek pompa ile beslenmeye başlar(P2).Tek pompadan beslenen makinenin hızı düşecektir. Yürüyüş levyeleri ile birlikte diğer ataçmanların herhangi birine müdahale edildiğini algılayan, düz yürüyüş valfleridir. Bu valf sayesinde makinenin hızı düşmesine rağmen, makine düz yürüyecektir.

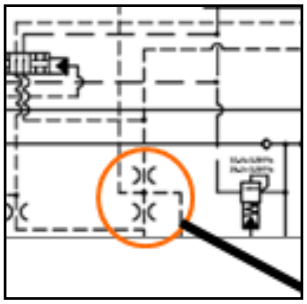
Resim 2.6: Düz yürüyüş valfi

Çalışması ise, herhangi bir ataçmana müdahale edildiğinde pilot hattındaki basınç artışından dolayı düz yürüyüş valfi konum değiştirecek ve sol yürüyüş valfine gelen P1 hattını kapatacak ve P2 pompasının her iki valfi beslemesi sağlanacaktır.

2.3.3.Akış bölücü valf

Pilot hattan gelen sıvıyı orta kısmındaki delikten yürüyüş dışındaki ataçman yön kontrol valflerine gönderir. Eğer ataçmanlara müdahale edilirse bu durum değişerek basınç müşirlerine gelen sıvı basınçlarını artıracaktır.

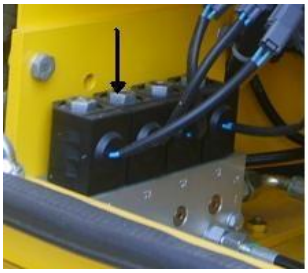
Resim 2.7: Akış bölücü valf



Şekil 2.4: Akış bölücü valf devre sembolü

2.3.4.Hız değiştirme selenoid valfi

Yürüyüş sisteminde tavşan veya kaplumbağa konumu için kullanılır.



Resim 2.8: Akış bölücü valf

2.3.4.1.Görevi

Operatörün kontrol panelinden tavşan konumu seçmesiyle hız değiştirme selenoid valfi önünde bekleyen 40 barlık pilot basıncının yürüyüş motoruna gitmesine izin verilir ve hız konumu ayarlanmış olur. Makine başlangıçta kaplumbağa konumundadır.

2.3.4.2.Çeşitleri

Bu tür devrelerde genellikle 3/2'lik normalde kapalı selenoid kumandalı ve yay geri dönüşlü yön kontrol valfleri kullanılır.

2.3.4.3.Hız değiştirme devresinde meydana gelebilecek arızalar

- Tavşan konumuna geçmiyor,
- Kaplumbağa konumuna geçmiyor,
- Kendi kendine hız konumlarının değişmesi gibi arızalar görülebilir.

2.4.Yürüyüş hidrolik devresinde meydana gelebilecek arızalar

- Sistem basıncının hiç yükselmemesi,
- Basıncın aşırı artması,
- Frenin geç bırakması,
- Yağ kaçağı,
- Yürüyüş zorlanırken motorun raks yaparak çalışması,
- Fren hafifçe tutarken veya yürüyüş esnasında başka kumanda verildiğinde normal gürültü ve titreşim
- Hız değiştirme sorunu gibi arızalar görülebilir.

2.5.Yürüyüş hidrolik devresinde yapılan kontroller

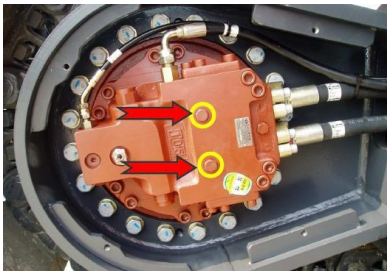
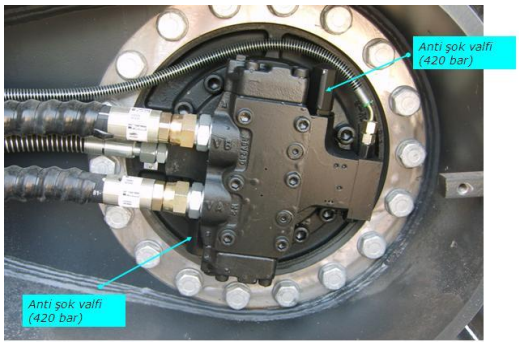
- Hidrolik sistem basınç kontrolü,
- Power boost basınç kontrolü,
- Yürüyüş basıncı kontrolü,
- Yağ kaçağı kontrolü,
- Regülasyon basınç kontrolü gibi kontroller yapılır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Yürüyüş hidrolik devresinin bakım, onarım ve ayarlarını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ İş sağlığı ve güvenliği, yangın ve acil durum kurallarını uygulayınız.	➢ Aracın batarya negatif (-) ucunu sökünüz. ➢ Yangına karşı yangın söndürücü bulundurunuz.
➢ Düz yürüyüş valfini sökünüz ve kontrollerini yaptıktan sonra yerine takınız.	➢ Uygun bir takımla söktükten sonra valf yayı ve yüzeyini kontrol ediniz, temizlendikten sonra yerine takınız.
➢ Sağ yürüyüş valfini sökünüz ve kontrollerini yaptıktan sonra yerine takınız.	➢ Uygun bir takımla söktükten sonra valf yayı ve yüzeyini kontrol ediniz, temizlendikten sonra yerine takınız.

➢ Sol yürüyüş valfini sökünüz ve kontrollerini yaptıktan sonra yerine takınız.	➢ Uygun bir takımla söktükten sonra valf yayı ve yüzeyini kontrol ediniz, temizlendikten sonra yerine takınız.
➢ Akış bölücü valfini sökünüz ve kontrollerini yaptıktan sonra yerine takınız.	➢ Uygun bir takımla söktükten sonra valf yayı ve yüzeyini kontrol ediniz, temizlendikten sonra yerine takınız.
➢ Yürüyüş basınç müşirinin elektriki	➢ Basınç değeri: 20 bar ➢ Voltaj: 24 V

kontrollerini yapınız.	
➢ Makineyi çalıştırarak anti şok valfi açma basıncına kadar zorlayınız.	➢ Anti şok valfi açılma basıncı: 420 bar
➢ Yürüyüş motoru basınç alma noktalarından uygun değerdeki manometre ile anti şok valfi açma basınç değerini tespit ediniz.	
➢ Katalog değerlerine göre kontrol ediniz.	➢ Makinenin düzenli çalışması için katalog değerlerine önem verilmelidir.
➢ Anti şok valfi üzerinden anti şok açma basıncı ayarlayınız veya anti şok açma valfini değiştiriniz.	
➢ Hız değiştirme selenoid bağlantı soketini çıkartınız.	➢ Sokete zarar vermeden çıkarınız.
➢ Hız değiştirme butonuna basıldığı zaman ECU'nun akım gönderip, göndermediğini kontrol ediniz.	➢ Ölçü aletinin uygun kademesine getirerek ölçünüz.
➢ Selonoid valfinin elektriki testlerini yapınız.	➢ Doğru ölçü aleti kullanınız. ➢ Katalog değerleri ile kıyaslayınız.
➢ Katalogda belirtilen motor devrinde basınç değerini okuyunuz.	➢ Kontrol panelinden maksimum motor devrine ayarlayarak katalog değerlerindeki basıncı okumalısınız.
➢ Selonoid valfini sökünüz ve değiştiriniz.	➢ Standart değerlerdeki elemanlarla değiştiriniz.

➢ Makine çalıştırılarak fonksiyon testleri yapınız.	➢ Yürüyüş motoru hidrolik devresini yağ doldurunuz. ➢ Düşük hızda motoru yaklaşık 5 dakika çalıştırarak yağ kaçağı ve anormal ses olup olmadığı yönünden dinleyerek kontrol ediniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri Evet, kazanamadığınız becerileri Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş sağlığı ve güvenliği, yangın ve acil durum kurallarını uygulayarak bataryanın negatif (-) kutup başını söktünüz mü?		
2. Düz yürüyüş valfini söküp, kontrollerini yaptıktan sonra yerine taktınız mı?		
3. Sağ yürüyüş valfini söküp, kontrollerini yaptıktan sonra yerine taktınız mı?		
4. Sol yürüyüş valfini söküp, kontrollerini yaptıktan sonra yerine taktınız mı?		
5. Akış bölücü valfini söküp, kontrollerini yaptıktan sonra yerine taktınız mı?		
6. Yürüyüş basınç müşirinin elektriki kontrollerini yaptınız mı?		
7. Makineyi çalıştırarak anti şok valfi açma basıncına kadar zorladınız mı?		
8. Yürüyüş motoru basınç alma noktalarından uygun değerdeki manometre ile anti şok valfi açma basınç değerini tespit ettiniz mi?		
9. Katalog değerlerine göre kontrol ettiniz mi?		
10. Anti şok valfi üzerinden antişok açma basıncını mı ayarladınız, yoksa anti şok açma valfini mi değiştirdiniz?		
11. Hız değiştirme selenoid bağlantı soketini çıkarttınız mı?		
12. Hız değiştirme butonuna basıldığı zaman ECU'nun akım gönderip, göndermediğini kontrol ettiniz mi?		
13. Selonoid valfinin elektriki testlerini yaptınız mı?		
14. Katalogda belirtilen motor devrinde basınç değerini okudunuz mu?		
15. Selonoid valfini söktükten sonra değiştirdiniz mi?		
16. Makineyi çalıştırarak fonksiyon testlerini yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi yürüyüş hidrolik devre kısımlarından değildir?
A) Ana pompa ve pilot pompa kısmı
B) Kule dönüş motoru
C) Ana valf bloğu kısmı
D) Sağ ve sol yürüyüş motoru kısmı

2. Aşağıdakilerden hangisi ana valf bloğunda bulunmaz?
A) Düz yürüyüş valfi
B) Akış bölücü valf
C) Karşı denge valfi
D) Basınç müşirleri

3. Aşağıdakilerden hangisi basınç müşiridir?
A) Yürüyüş
B) Hız
C) Debi
D) Elektrik

4. Aşağıdakilerden hangisi yürüyüş devresi valflerinden değildir?
A) Sağ yürüyüş yön kontrol valfi
B) Sol yürüyüş yön kontrol valfi
C) Düz yürüyüş valfi
D) Ters selenoid valfi

5. Aşağıdakilerden hangisi düz yürüyüş valfi için yanlıştır?
A) Makinenin düz yürümesini sağlar
B) Bu valf çalıştığında tek pompa devrededir
C) Sağ ve sol yürüyüş motoruna aynı miktarda sıvı gitmesini sağlar
D) Makinenin hızını artırır

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

6. Akış bölücü valf …….pompadan gelen sıvıyı böler.

7. ……..selenoid valfi yürüyüş motorunun açısını değiştirir.

8. Düz yürüyüş devreye girdiğinde sadece…….pompası devrededir.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

9. ( )Yürüyüş motorlarını kumanda için sağ joystick'e kumanda veririz.

10. ( )Karşı denge valfi ana valf bloğu içindedir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–3

AMAÇ

Kule dönüş motorunun arıza tespitini, bakım ve onarımını yapabileceksiniz.

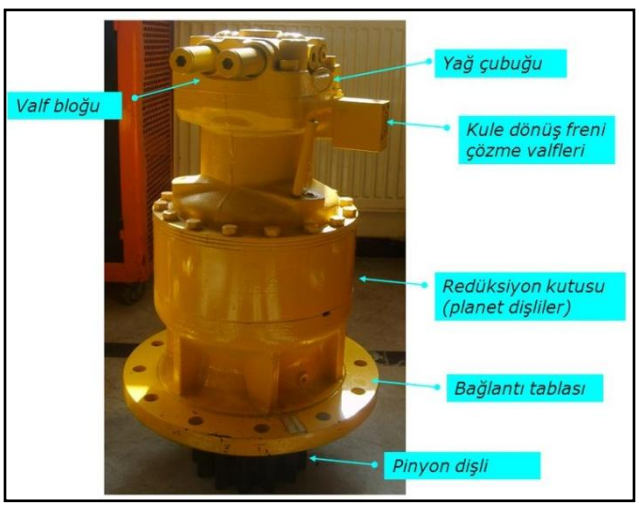
ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki servisleri gezerek kule dönüş motorlarının kullanıldığı iş makinelerini inceleyiniz.
- Atölyenizde bulunan kule dönüş motorlarını inceleyiniz.

3. KULE DÖNÜŞ MOTORU

3.1. Görevi

Ekskavatörlerde kullanılan kule dönüş motoru, üst şasinin(kulenin) her açıda dönmesini sağlayarak, operatöre iş sahasında yükleme kolaylığı sağlar.



Resim 3.1: Kule dönüş motoru

3.2. Yapısı

- Eğim plakası
- Pistonlar
- Rulman

- Şaft

3.2.1. Eğim plakası

Gövdede belli bir açı ile sabit olarak duran eğim plakası (swash plate) üzerinde piston pabuçları sürtünerek çalışır.

Resim 3.2: Eğim plakası

3.2.2.Pistonlar

Silindir içinde 9 adet piston vardır ve döner baskı plakası ve yaylar tarafından bastırılmakta ve eğim plakası üzerinde kayarak çalışmaktadır.

Resim 3.3: Kule dönüş piston, rulman ve şaftı

3.2.3.Rulman

Silindirin her iki tarafında biri konik, diğeri iğne rulman üzere iki adet rulman bulunmaktadır. Şaftın valf bloğu tarafındaki rulman konik, diğer tarafı ise iğne rulmanlıdır.

3.2.4.Şaft

Silindir içine frezeli olarak geçen şaft her iki tarafından yataklandırılmıştır ve çıkış ucu redüksiyon dişli kutusunda güneş dişli olarak çalışır.

3.3.Kule dönüş freni

Kule dönüş motorunun levyelere dokunulmadığı sürece dönmesini engelleyen fren sisteminin parçaları:

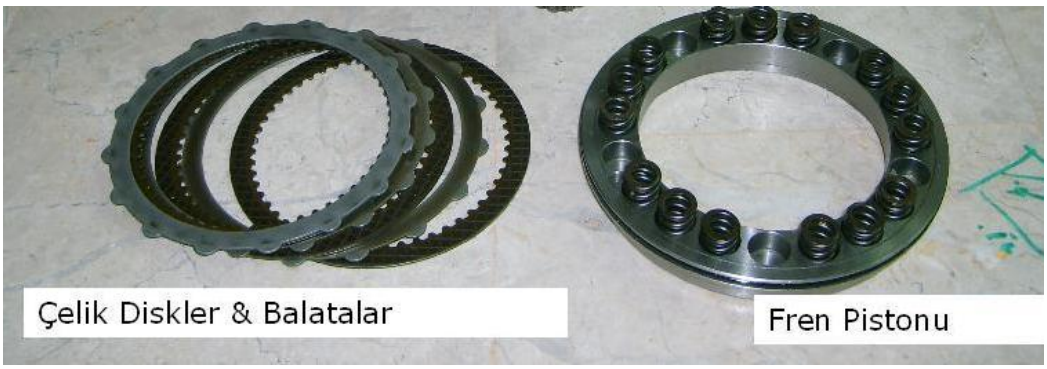
- Fren diskleri
- Fren balataları

3.3.1.Fren diskleri

Çelik diskler gövde kısmına frezeli olarak geçer. Fren esnasında gövdeye geçen diskler, kilitlenerek frenleme sağlar.

3.3.2.Fren balataları

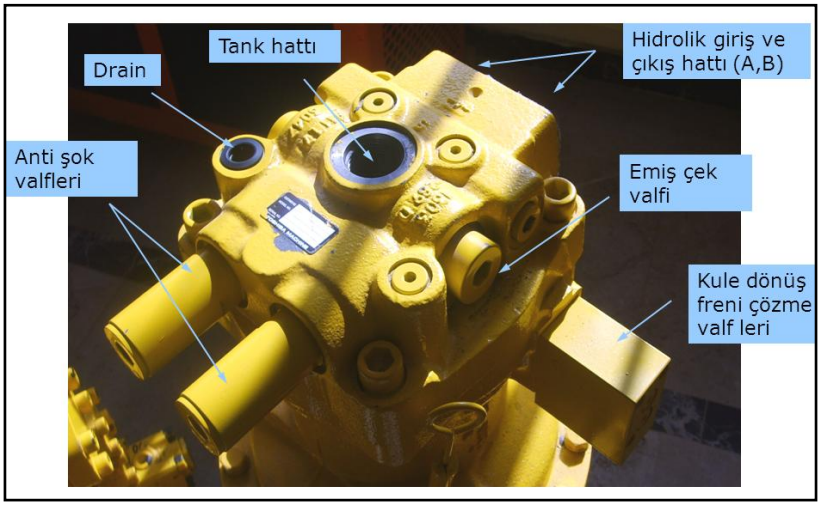
Bu parça çelik bir diskin her iki tarafına balata takılarak elde edilmiştir. Balatalar motorun dış kısmına frezeli geçer. Bu parçalar bir disk bir balata şeklinde sıralanır. Fren pistonu disk ve balataları sıkıştırdığında kule dönüş motoru frenlenmiş olur. Normal şartlarda fren yayları fren pistonunu iterek frenleme sağlar.



Resim 3.4: Fren sistemi elemanları

3.4.Kule dönüş motoru valf grubu

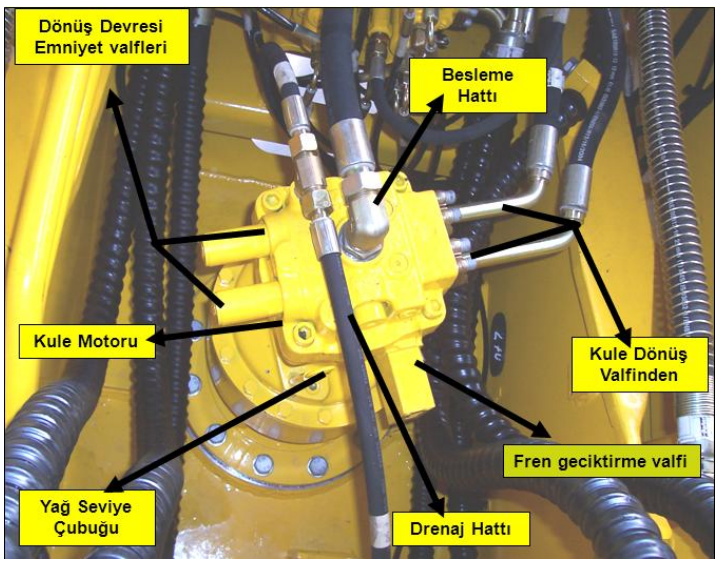
- Anti kavitasyon valfleri(emiş çekvalfi)
- Anti şok valfleri
- Fren çözme valfi
- Kule dönüş yön kontrol valfi
- By-pass valfi
- Fren çözme selenoidi



Resim 3.5: Valf grubu

Yukarıdaki bu valfler sistemin düzenli ve operatörün isteklerine cevap verebilmesi için konulmuştur. Bu valfler ayrıntılı olarak ileriki konularda anlatılacaktır.

3.5.Çalışması



Resim 3.6: Kule dönüş bağlantı elemanları

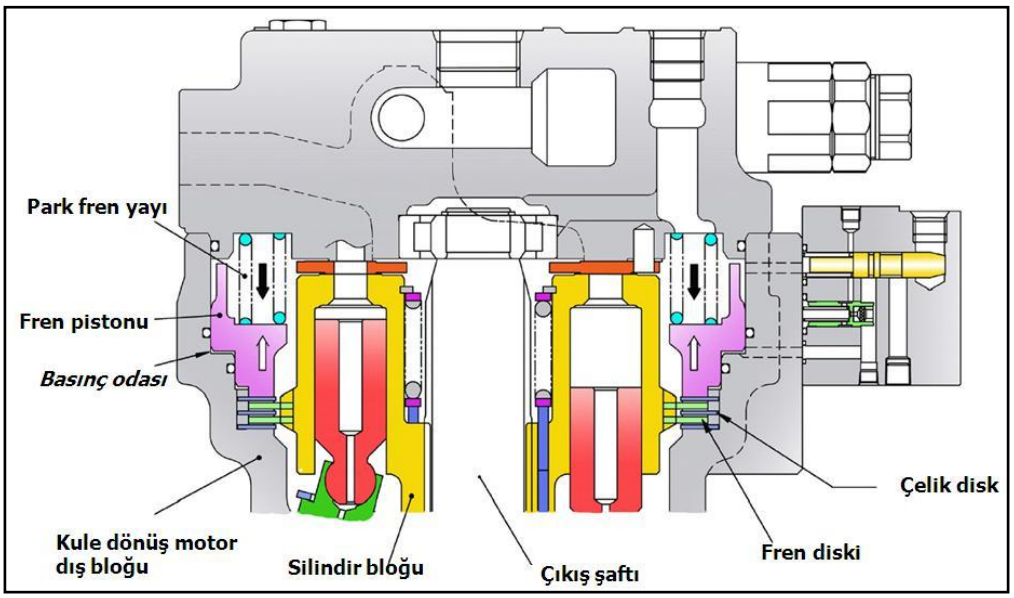
Sistemin çalışmasının daha iyi anlaşılması için kademe kademe anlatılacaktır.

- **Ana pompa ve pilot hattı**

Kule dönüş sistemini P2 pompası besler. P2 pompasından gelen sıvı ana valf bloğunun içindeki kule dönüş yön kontrol valfine gelir. Operatörün joystick'e hareket vermesiyle, yön

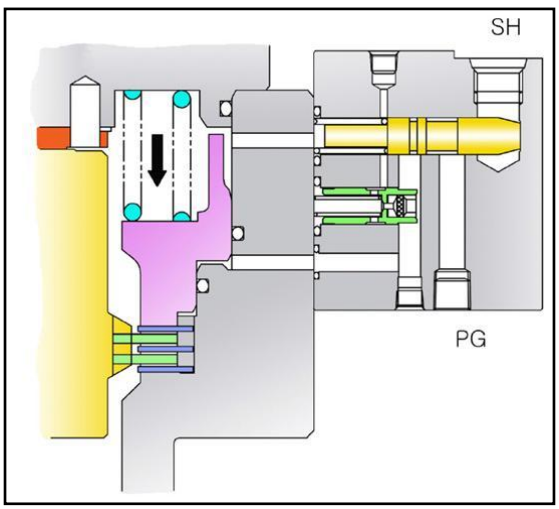
kontrol valfi, pilot basıncının etkisiyle sağa veya sola hareket eder. Bu durumda ana hat basıncı kule dönüş motoruna girer.

- **Kule dönüş freninin çözülmesi**

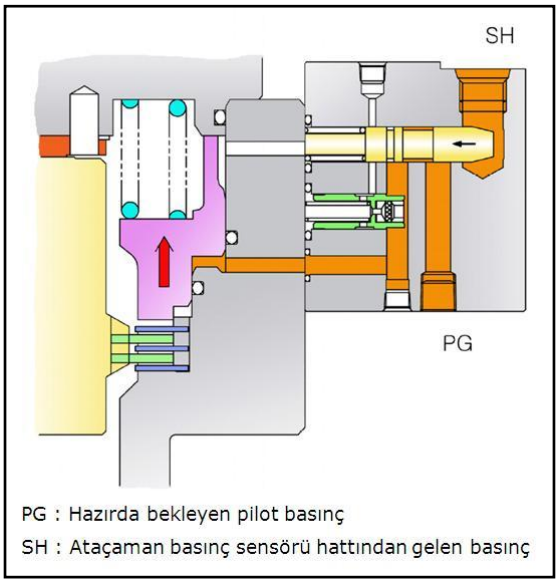


Şekil 3.1: Fren mekanizması

Yürüyüş dışındaki herhangi bir ataçmana müdahale edilmesi durumunda SH hattındaki basınç yükselerek fren çözme valfini itmesi ile birlikte PH hattında bekleyen pilot basınç, fren pistonunun alt kısmına etki ederek, kule dönüş hidrolik motoru gövdesi ile dış gövde arasında kavraşmış olan çelik disk ve balatalara baskı yapamadığı için kule dönüş freni çözülmüş olur.



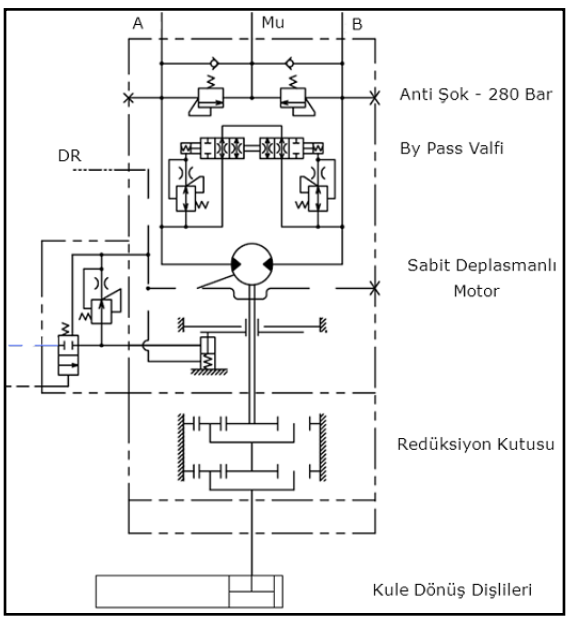
Şekil 3.2: Frenler devrede



Şekil 3.3: Frenler çözülüyor

- **Hidrolik motorun çalışması**

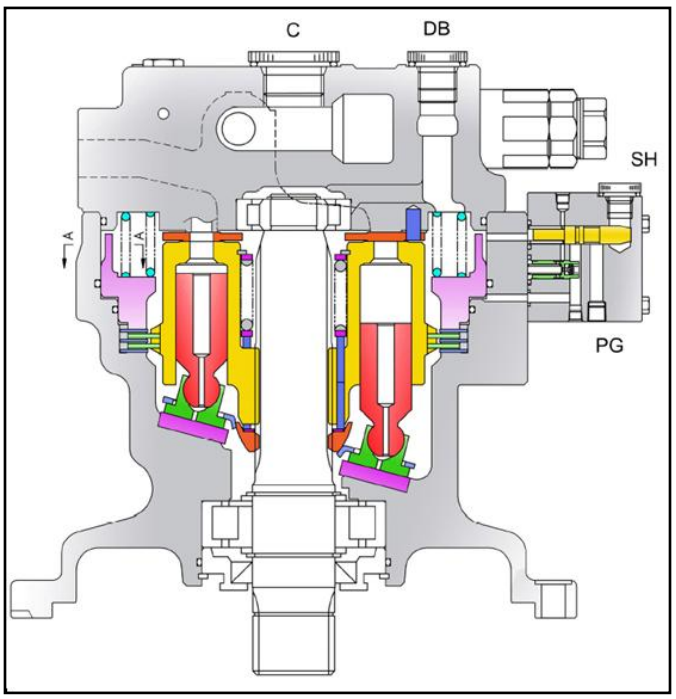
A ve B hattı kulenin dönüş yönüne göre giriş ve dönüş hattı olarak değişebilir. Örneğin; hidrolik motoru saat yönünde döndürmek istediğimizde hidrolik A hattından girer, B hattından hidrolik tanka geri döner. Tam ters olarak eğer hidrolik motoru saat yönünün tersinde döndürmek istersek bu kez hidrolik B hattından girer A hattından hidrolik tanka geri döner. Kule dönüş sisteminin çalışması için öncelikle frenlerin çözülmesi gerekir.



Şekil 3.4: Hidrolik motor devresi

Operatör saat yönünde kuleyi döndürmek istediğinde sol joysticki sağ yöne doğru çeker, bunu yaptığında sistemde şunlar meydana gelir. Ana kumanda valfi üzerindeki kule dönüş yön kontrol valfi joystickten gelen pilot hidrolik ile itilir ve P2 pompa hidroliği, kule dönüş hidrolik motoru A girişine yönlendirilir. İlk durumda hidrolik motor üst şasinin eylemsizlik prensibinden dolayı dönmekte zorlanır. Bu durum A hattında basıncın çok fazla yükselmesine neden olur, bu basıncı rahatlatmak için by-pass valfi üzerinden dönüş hattına hidrolik by-pass edilir, basınç normal değerine düştüğünde by-pass valfi kapanır.

A portundan giren basınçlı yağ kanallardan geçip pistonu eğim plakasına doğru iter. Piston pabucu eğim plakası üzerinde kayarak ileri yönde hareket eder. Bu ileri ve geri hareket neticesinde silindir ve silindire frezeli geçen şaftta dönerek, yağın basıncını mekanik harekete çevirir. Yağ miktarına bağlı olarak hidrolik motorun dönüş torku ve hızı değişir. Daha sonra motordan çıkan hidrolik B kanalından depoya döner.



Şekil 3.5: Hidrolik motor kesiti

3.6. Sökülüp takılmasında dikkat edilecek hususlar

- Yağ kaçağına neden olmamak için dönüş motorunu daima dik konumda tutunuz.
- Motoru kaldırmak için kontrol tapası üzerindeki deliğe takılacak temiz bir kaldırma mapası kullanınız. Etrafına herhangi bir sapan sararak kaldırmaya çalışmak rilif valflerin zarar görmesine ve bozulmasına neden olur.
- Rulmanlar için kullanılacak gres yağı yaklaşık 1 litredir. İlk değişimi ilk 250 çalışma saatinde ve daha sonra her 1000 çalışma saatinde bir yapılmalıdır.

- Gres doldururken önce nefeslik sökülmelidir. Aksi halde yağ keçesinin bozularak yağ kaçırması sonucu ortaya çıkacaktır.
- SAE 90 hipoid dişli yağı yine ilk 250 çalışma saatinde ve sonra her 1000 çalışma saatinde bir değiştirilmelidir.
- Çalıştırılmadan önce mutlaka dişli ve gres yağı doldurulmuş olmalıdır. Aksi halde bütün hareketli parçalar zarar görecektir.
- Yerinden kaldırmadan önce motor, dişli kutusu ve kule şasisi üzerinde işaretleme yaparak yerlerini belirleyiniz. Montajda bu işaretlere dikkat ediniz.

3.7.Kontrolleri

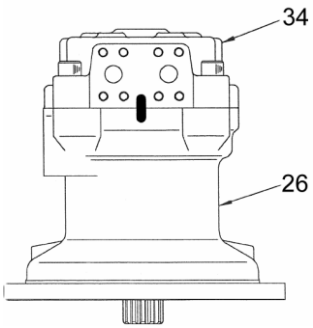
- Denge plakası yüzeyi
- Piston yüzeyleri
- Silindir
- Silindirik rulman
- O-ring
- Takviye ringi
- Eğim plakası yüzeyi

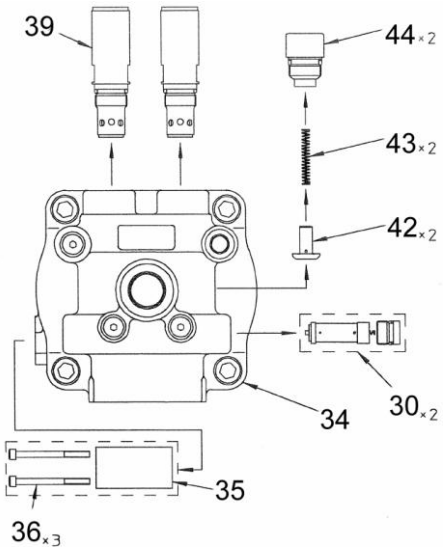
3.8.Arızaları

- Hidrolik motor dönmüyor,
- Dönüş hareketlerinde aşırı kayma,
- Dönüş torku zayıf veya anormal gürültü,
- Hidrolik motorun aşırı ısınması,
- Bağlantı noktalarında yağ kaçağı,
- Keçe ve sızdırmazlık elemanları yağ kaçırması gibi arızalar görülebilir.

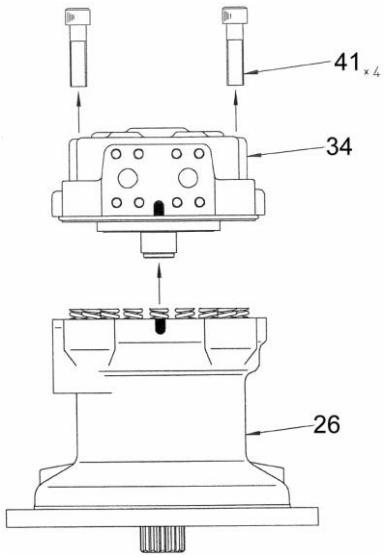
UYGULAMA FAALİYETİ

Kule dönüş motorunun bakım, onarım ve ayarlarını yapınız.

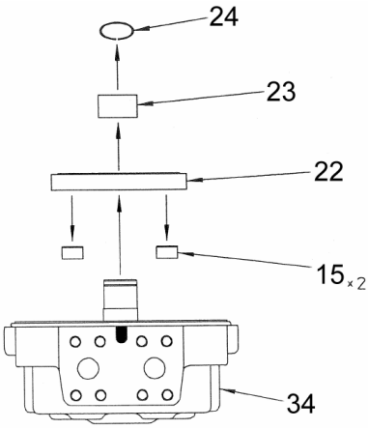
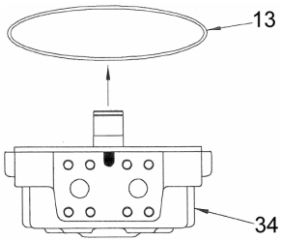
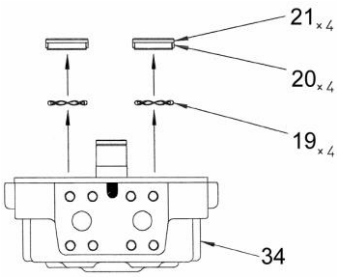
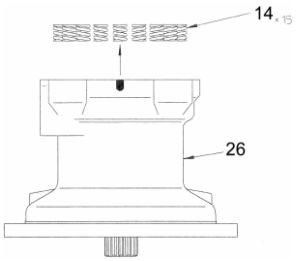
İşlem Basamakları	Öneriler
➢ İş sağlığı ve güvenliği, yangın ve acil durum kurallarını uygulayınız.	➢ Aracın batarya negatif (-) ucunu sökünüz. ➢ Yangına karşı yangın söndürücü bulundurunuz.
➢ Kule dönüş motorunun tüm hortum bağlantılarını sökünüz.	➢ Sökme esnasında hidroliğin yerlere dökülmemesine özen gösteriniz.
➢ Kule dönüş motoru redüksiyon kutusuna bağlantıları sökünüz.	➢ Motoru sökmeden önce kapak(34) ile gövde(26) arasını markalayarak, toplarken yerine yerleştirebilmek amacı ile işaretleme yapınız. 
➢ Kule dönüş motorunu tezgâha alınız.	➢ Tezgâhın temiz olmasına özen gösteriniz.
➢ Kule dönüş motoru valf grubunu sökünüz.	➢ Uygun açıkağız anahtar ile rilif valfi (39) sökünüz. ➢ Yine açıkağız anahtar ile kapağı (44) söküp yayı (43) ve popeti (42) çıkarınız. ➢ Bypass valfini (30) açıkağız anahtarla sökünüz. ➢ Söktüğünüz parçaların yön ve konumlarına dikkat ediniz. Toplarken yine aynı şekilde yerleştiriniz. ➢ Fren valfini (35), açıkağız anahtarla sökünüz.

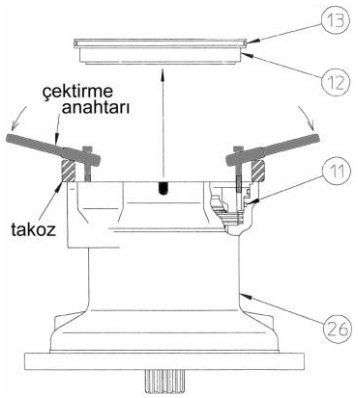
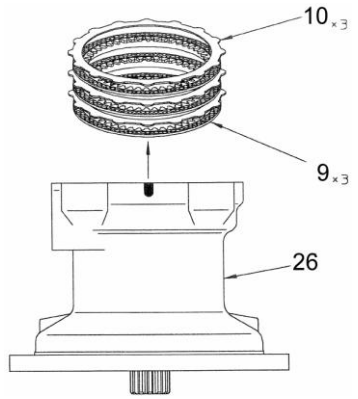


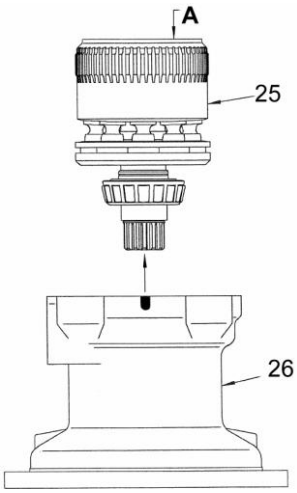
- Alyen anahtarla alyen başlı civataları (41) sökünüz.
- Hidrolik motorun mili aşağı bakar konumda iken kapağı (34) çıkarınız.



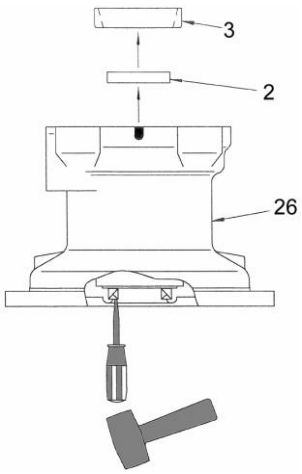
- Segmanı (24) çıkarıp, iğne rulmanın (23) iç yatağını ve denge plakasını (22) çektirme ile sökünüz.
- Pistonları (15) denge plakasından (22) ayırınız.
- Denge plakasının çizilmemesi için çok özen gösteriniz. Yanlış takılmaması için, konumunu işaretleyerek sökünüz.

	 ➢ O-ringi (13) , kapaktan (34) çıkarınız.  ➢ Burçları (21), teflon ringleri (20) ve baskı yaylarını (19) çıkarınız. 
➢ Kule dönüş motoru fren pistonu ve yaylarını sökünüz.	➢ On beş adet yayı (14), fren pistonundan (12) çıkarınız. ➢ Takarken karışmaması için yayların konumlarını markalayınız. 

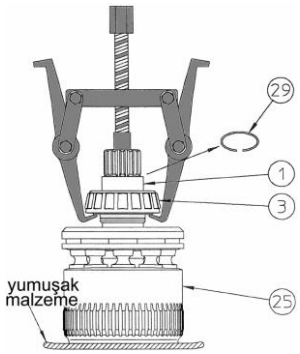
	➢ Pistonu (12) gövdeden (26) çektirirken, O-ringlerden (11), (13) kaynaklanan bir direnç söz konusu olacaktır. ➢ Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi çektirme anahtarını, pistona (12) uygun bir civata takıp altına koyduğunuz takoza dayanarak pistonu çıkarabilirsiniz. ➢ Gövdede (26) ve pistonda (12) takılı olan O-ringleri (11). (13) çıkarınız. 
➢ Kule dönüş motoru disk ve balatalarını yerinden alınız.	
➢ Kule dönüş motorunu bloğunun içerisinden çıkartınız.	➢ Silindirin (25) ucundan el ile tutup gövdeden (26) dışarı çekiniz. ➢ Gövdenin (26) içinde yağ keçesi (2) ve konik rulman dış yatağı (3) bulunur. ➢ Silindirin (25) dış yüzeyi A çalışan yüzeydir. Çizilmemesi için bezle tutulmalıdır. ➢ Sökmeden önce, yanlış takılmaması için piston (8) ile silindirdeki (25) piston yuvasının konumunu işaretleyiniz.



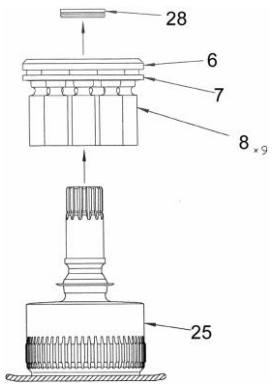
- Konik rulman dış yatağını (3) gövdeden (26) ayırınız.
- Yağ keçesini (2) tornavida ve lastik çekiçle sökünüz.
- Sökülen yağ keçesi tekrar kullanılmaz.



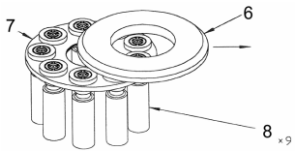
- Çizilmemesi için silindiri (25) yumuşak bir malzeme üzerine oturtunuz.
- Segmanı (29) çıkarınız. Konik rulman iç yatağını(1) ve rulmanı (3), rulman çektirmesi ile çıkarınız.



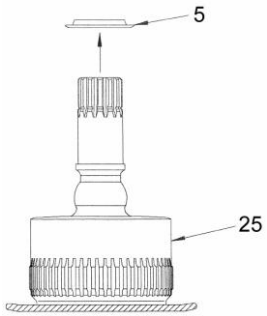
- Bileziği (28), silindirin (25) içinden çıkarınız.
- Kam plakasını (6), pistonu (8), dönüş plakasını (7) silindirden (25) ayırınız.



- Kam plakasını (6) ve piston grubunu (7) çıkarınız.
- Çalışan yüzeylerin çizilmemesi için özen gösteriniz.



- Baskı yayını (5), silindir (25) içinden çıkarınız.

	
➢ Kule dönüş motoru elemanlarının ölçümlerini yapınız.	➢ Ölçümleri uygun ölçü aleti ile doğru yerden yapınız. ➢ Denge plakası aşınma miktarı: 0.03 mm ➢ Piston pabucu çizilme miktarı: 0.01 mm
➢ Katalog değerleri ile karşılaştırınız.	➢ Makinenin düzenli çalışması için katalog değerlerine önem verilmelidir.
➢ Onarım için gerekli yedek parçaları belirledikten sonra bu parçaları temin ediniz.	➢ Belirlediğiniz arızalar için yedek parça teminini standart değerlerde yapınız.
➢ Kule dönüş motorunu bloğu yerine takınız.	➢ Sökme sırasının tersi işlem basamaklarını uygulayınız. ➢ Silindiri çizmeden ve işaretlere göre takınız.
➢ Kule dönüş motorunu bloğunun içerisine takınız.	➢ Öncelikle sökülen bütün parçaları, çizilme, kırık, çatlak benzeri hasar yönünden dikkatlice kontrol ediniz. ➢ Bütün parçaları temiz hidrolik yağ ile yıkadıktan sonra hava ile kurutunuz. ➢ Bütün keçe ve O-ring gibi sızdırmazlık elemanlarını değiştiriniz. ➢ Lepleme taşı veya düz ve sert bir tezgah üzerine koyacağınız ince zımpara ile piston, denge plakası ve eğim plakasının çalışan kayıcı yüzeylerini lepleyerek temizleyiniz. ➢ Toplamadan önce bu parçaları temiz hidrolik yağ ile yıkayınız. ➢ Pistonları silindir içindeki yuvalarına yerleştirirken, sökme işlemi esnasındaki markalama sırasına dikkat ediniz. Her bir piston çıkarıldığı yuvaya takılmalıdır.
➢ Kule dönüş motoru disk ve balatalarını yerine takınız.	➢ Disk ve balataların sayılarına dikkat ediniz ve sıralamayı karıştırmayınız.
➢ Kule dönüş motoru fren pistonu ve yaylarını takınız.	➢ Fren yaylarını fren pistonu üzerindeki yerlerine yerleştiriniz.
➢ Kule dönüş motoru valf grubunu	➢ Sökme sırasının tersi işlem basamaklarını

takınız.	uygulayınız. ➢ İşaretlere göre takınız.
➢ Kule dönüş motoru redüksiyon kutusuna bağlantılarını takınız.	➢ Cıvataları torkunda sıkınız.
➢ Kule dönüş motorunun tüm hortum bağlantı rekorlarını değiştiriniz ve tüm hortum bağlantılarını takınız.	➢ Hortumlara zarar vermeden takınız.
➢ Makine çalıştırılarak fonksiyon testleri yapınız.	➢ Makineyi güvenli bir yerde test ediniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri Evet, kazanamadığınız becerileri Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş sağlığı ve güvenliği, yangın ve acil durum kurallarını uygulayarak bataryanın negatif (-) kutup başını söktünüz mü?		
2. Kule dönüş motorunun tüm hortum bağlantılarını söktünüz mü?		
3. Kule dönüş motoru redüksiyon kutusuna bağlantılarını söktünüz mü?		
4. Kule dönüş motorunu tezgaha aldınız mı?		
5. Kule dönüş motoru valf grubunu söktünüz mü?		
6. Kule dönüş motoru fren pistonu ve yaylarını söktünüz mü?		
7. Kule dönüş motoru disk ve balatalarını yerinden aldınız mı?		
8. Kule dönüş motorunu bloğunun içerisinden çıkarttınız mı?		
9. Kule dönüş motoru elemanlarının ölçümlerini yaptınız mı?		
10. Katalog değerleri ile karşılaştırdınız mı?		
11. Onarım için gerekli yedek parçaları belirleyip, temin ettniz mi?		
12. Kule dönüş motorunu bloğu yerine taktınız mı?		
13. Kule dönüş motorunu bloğunun içerisine taktınız mı?		
14. Kule dönüş motoru disk ve balatalarını yerine taktınız mı?		
15. Kule dönüş motoru fren pistonu ve yaylarını taktınız mı?		
16. Kule dönüş motoru valf grubunu taktınız mı?		
17. Kule dönüş motoru redüksiyon kutusuna bağlantılarını taktınız mı?		
18. Kule dönüş motorunun tüm hortum bağlantı rekorlarını değiştirip, tüm hortum bağlantılarını taktınız mı?		
19. Makineyi çalıştırarak fonksiyon testlerini yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisinde kule dönüş motoru kısımlarından değildir?
A) Silindir
B) Piston
C) Çekvalf
D) Şaft

2. Aşağıdakilerden hangisi kule dönüş valf grubunda bulunmaz?
A) Düz yürüyüş valfi
B) Antişok valfi
C) Anti kavitasyon valfi
D) Fren valfi

3. Aşağıdakilerden hangisi fren sistemi parçalarından değildir?
A) Çelik disk
B) Silindir
C) Balata
D) Yaylar

4. Aşağıdakilerden hangisi kule dönüş fren çözme basıncıdır?
A) 30 bar
B) 40 bar
C) 280 bar
D) 350 bar

5. Aşağıdakilerden hangisi kule dönüş motorunu besleyen pompadır?
A) P1
B) P2
C) Pilot pompa
D) Direksiyon pompası

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

6. Kule dönüşün ilk dönüş esnasında artan basıncını ……. valfi dengeler.

7. Hidrolik enerjisini hareket enerjisine çeviren elemana……. denir.

8. Silindir içinde …… adet piston vardır.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

9. ( )Kule dönüş motorları her iki yönde dönebilir.

10. ( )Balatalar gövde kısmına frezeli olarak geçer..

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–4

AMAÇ

Kule dönüş hidrolik devresi arıza tespitini, bakım ve onarımını yapmak

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki servisleri gezerek değişik iş makineleri kule dönüş hidrolik devrelerini inceleyiniz.
- Atölyenizde bulunan kule dönüş hidrolik devrelerini inceleyiniz.

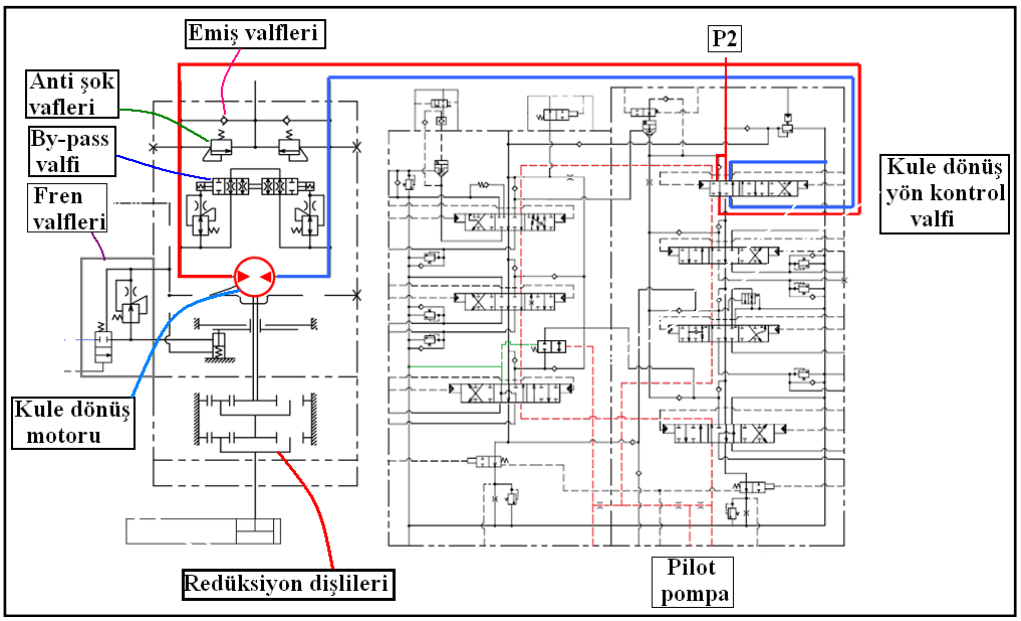
4. KULE DÖNÜŞ HİDROLİK DEVRESİ

4.1. Görevi

Operatörün kule dönüş kumanda koluna hareket verme yönüne göre, ana pompa tarafından basınçlandırılan hidroliğin, ilgili hidrolik devre elemanlarını dolaştıktan sonra kuleyi sağa veya sola döndürmektir. Kule dönüşünde istenilirse sonsuz dönme hareketi elde edilebilir.

4.2. Yapısı

- Ana pompa ve pilot pompa
- Kule dönüş yön kontrol valfi
- Fren çözme valfi
- Kule dönüş motoru ve redüksiyon dişlisi
- Kule dönüş valf grubu



Şekil 4.1: Kule dönüş devresi

4.3. Devrede kullanılan valfler

- Kule dönüş fren çözme valfi
- Fren çözme selenoidi
- Kule dönüş antişok valfi
- Kule dönüş antikavitasyon(emiş) çek valfleri
- By-pass valfi

4.3.1.Kule dönüş fren çözme valfi

Genellikle kule dönüş motorunun yan tarafına bağlanan bu valf, kule dönüşe hareket verildiğinde pilot hat basıncı sayesinde frenleri çözmeye yarar.

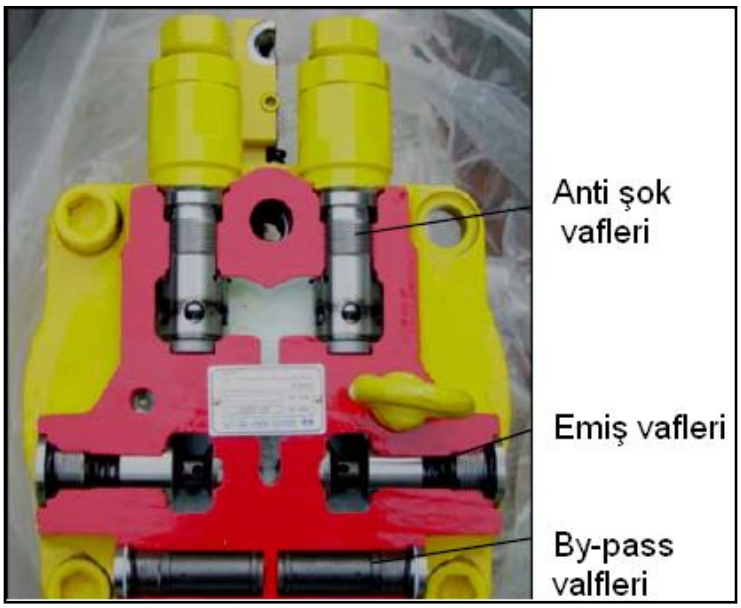
Resim 4.1: Fren çözme valfi

4.3.2.Fren çözme selenoidi

Bazı ekskavatörlerde fren çözme işlemi için bir selenoid valf kullanılır. Operatörün kumandası ile selenoid enerjilendirilir ve frenler çözülür.

4.3.3.Kule dönüş anti şok valfi

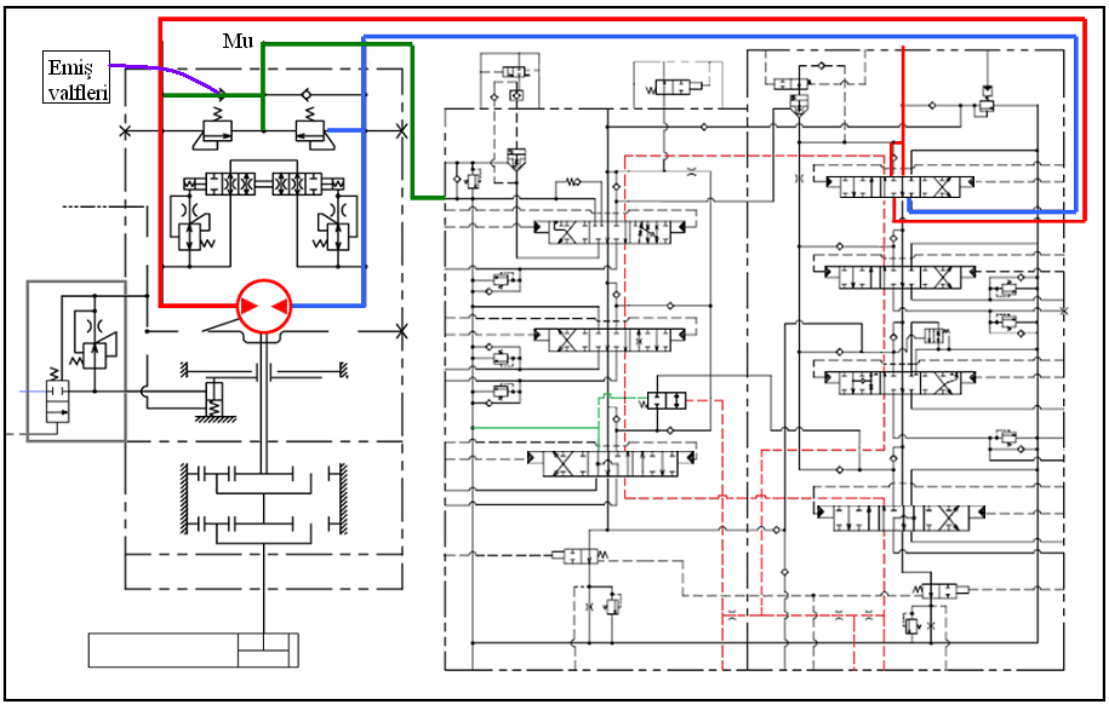
Anti şok(emniyet) valfleri, sistem basıncının başlangıçta ayarlanan değerleri geçmesine müsaade etmeyerek, sistemi korur (yaklaşık 280 bardır). Bu anti şok valflerinin bir özelliği de düşük basınçlarından dolayı, kule dönüş joystick'i bırakıldığında kulenin belirli bir mesafede durmasını sağlar(yumuşak frenleme). Eğer anti şok basınç değerleri daha yüksek olsaydı kule sert duracak, basınç daha da düşük olsaydı kule çok geç duracaktı.



Resim 4.2: Kule dönüş valfleri

4.3.4. Kule dönüş anti kavitasyon(emiş) çek valfleri

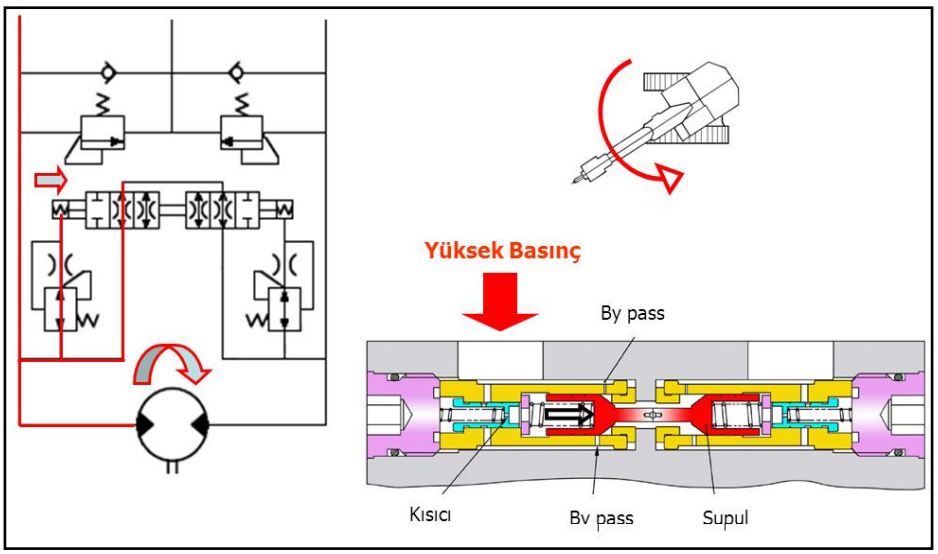
Emiş çek valfleri de olarak bilinen bu valfler, kule dönüş joystick'inin serbest bırakıldıktan sonra A hattında düşen hidrolik basıncı ile eksilen yağın, Mu tank hattından tamamlanmasını sağlar. Böylelikle sistem kavitasyona düşmez.



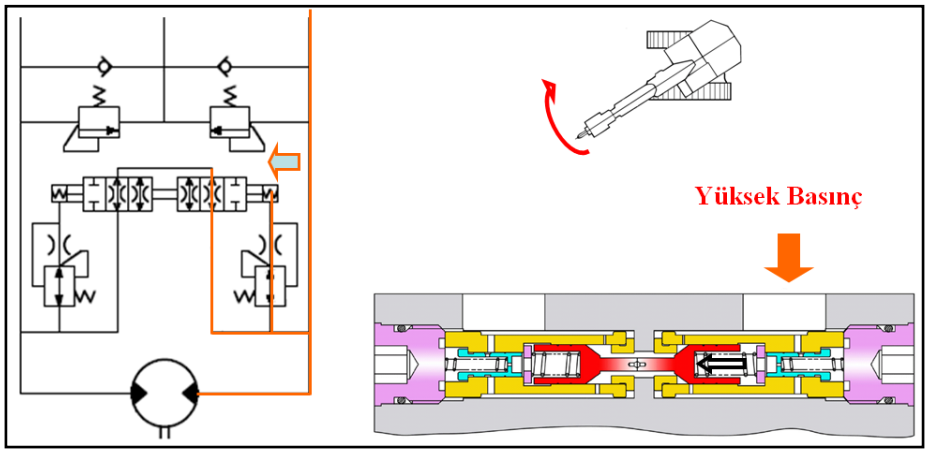
Şekil 4.2:Emiş çek valfinin çalışması

- **By-pass valfi**

Kulenin ilk hareketi esnasında giriş hattında basınç çok fazla yükselir. Yükselen bu basıncı rahatlatmak için by-pass valfi üzerinden dönüş hattına hidrolik by-pass edilir ve basınç normal değerine düştüğünde by-pass valfi kapanır. Aynı zamanda bu valf kule dönüşün durması sırasında kulenin yalpalamasını da önler.



Şekil 4.3: Kule dönüş dönmeye başlıyor



Şekil 4.4: Kule dönüş ters dönmeye başlıyor

4.4. Kule dönüş hidrolik devresinde meydana gelebilecek arızalar

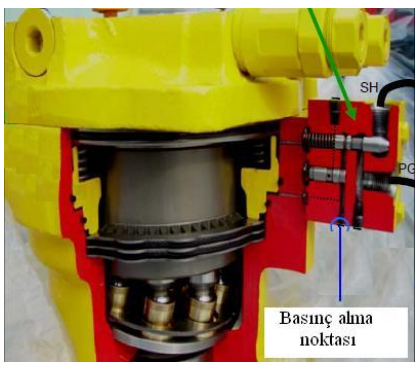
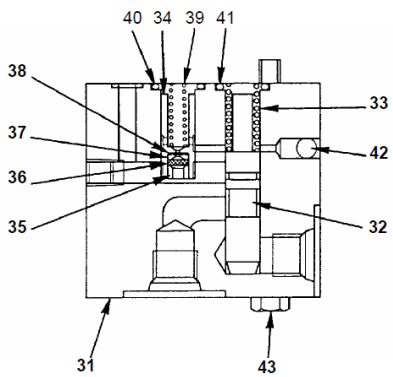
- Kule dönüşe kumanda veriliyor ama kule dönmüyor,
- Kule dönüş verilen komuta ters cevap veriyor,
- Kule geç duruyor,
- Kule dururken yalpalama yapıyor,
- Kule dönüş hızı yavaş,
- Kulenin başka ataçmanlar çalıştığında dönmemesi gibi arızalar görülebilir.

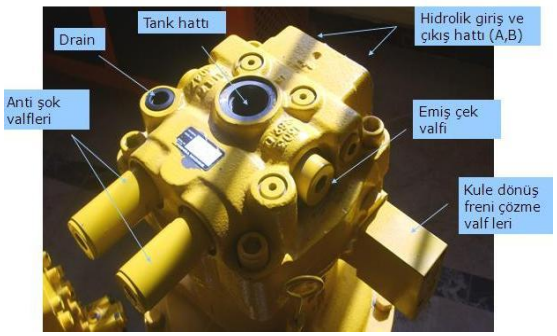
4.5. Kule dönüş hidrolik devresinde yapılan kontroller

- Hidrolik sistem basınç kontrolü,
- Anti şok basınç kontrolü,
- Fren basıncı kontrolü,
- Kule dönüş hızı kontrolü,
- Kule dönüş iç kaçak kontrolü gibi kontroller yapılır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Kule dönüş hidrolik devresi arıza tespitini, bakım ve onarımını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ İş sağlığı ve güvenliği, yangın ve acil durum kurallarını uygulayınız.	➢ Aracın batarya negatif (-) ucunu sökünüz. ➢ Yangına karşı yangın söndürücü bulundurunuz.
➢ Kule dönüş fren tertibatlarının basınç alma noktalarından manometre ile basınç değerlerini tespit ediniz.	
➢ Kule dönüş fren tertibatlarını sökünüz.	 31- Gövde 35- Burç 39-Yay 32- Spul(valf) 36- Ara eleman 40- O-ring 33- Yay 37- Filtre 41-O-ring 34- Piston 38- Orifis 42-Çelik bilya 43-Civata
➢ Valf ve yaylarını kontrol ediniz.	➢ Gözle kontrol ediniz.
➢ Kule dönüş valf bloğundaki basınç alma noktalarına uygun değerdeki manometreler bağlayınız.	➢ 60 barlık manometre kullanınız.
➢ Anti şok valfini açma basınç değerini yükseltiniz.	➢ Basınç artırılırken manometreden gözünüzü ayırmayınız.

	➢ Katalog değerlerini göz önüne alınız.
➢ Değerleri katalog değeri ile karşılaştırınız.	➢ Katalog değerlerinin önemini unutmayınız.
➢ Anti şok valfi üzerinden anti şok açma basıncı ayarlayınız/anti şok açma valfini değiştiriniz.	➢ Basınç istenilen değerlere gelmiyorsa değiştiriniz.
➢ Kule dönüş anti kavitasyon çek valflerini sökünüz.	
➢ Kule dönüş anti kavitasyon çek valflerinin kontrollerini yapınız.	
➢ Onarım için gerekli olan yedek parçaları belirleyin ve bunları temin ediniz.	➢ Belirlediğiniz arızalar için yedek parça teminini standart değerlerde yapınız.
➢ Kule dönüş fren tertibatlarını takınız.	➢ Parçaları torkunda sıkınız.
➢ Kule dönüş anti kavitasyon çek valflerini takınız.	➢ Parçaları torkunda sıkınız.
➢ Makine çalıştırılarak fonksiyon testleri yapınız.	➢ Makineyi güvenli bir yerde test ediniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri Evet, kazanamadığınız becerileri Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş sağlığı ve güvenliği, yangın ve acil durum kurallarını uygulayarak bataryanın negatif (-) kutup başını söktünüz mü?		
2. Kule dönüş fren tertibatlarının basınç alma noktalarından manometre ile basınç değerlerini tespit ettiniz mi?		
3. Kule dönüş fren tertibatlarını söktünüz mü?		
4. Valf ve yaylarını kontrol ettiniz mi?		
5. Kule dönüş valf bloğundaki basınç alma noktalarına uygun değerdeki manometreler bağladınız mı?		
6. Anti şok valfini açma basınç değerine yükselttiniz mi?		
7. Değerleri katalog değeri ile karşılaştırdınız mı?		
8. Antişok valfi üzerinden antişok açma basıncını ayarladınız mı ya da antişok açma valfini değiştirdiniz mi?		
9. Kule dönüş antikavitasyon çekvalflerini söktünüz mü?		
10. Kule dönüş anti kavitasyon çek valflerinin kontrollerini yaptınız mı?		
11. Onarım için gerekli yedek parçaları belirleyip, temin ettiniz mi?		
12. Kule dönüş fren tertibatlarını taktınız mı?		
13. Kule dönüş antikavitasyon çekvalflerini taktınız mı?		
14. Makineyi çalıştırarak fonksiyon testlerini yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi kule dönüş hidrolik devresi kısımlarından değildir?
A) Ana pompa
B) Kule dönüş valf grubu
C) Kule dönüş yön kontrol valfi
D) Şaft

2. Aşağıdakilerden hangisi valf grubunda bulunmaz?
A) Düz yürüyüş valfi
B) Antişok valfi
C) By-pass valfi
D) Fren valfi

3. Aşağıdakilerden hangisi anti şok valfinin açılma değeridir?
A) 40 bar
B) 280 bar
C) 350 bar
D) 420 bar

4. Aşağıdakilerden hangisi kavitasyonu önlemek için kullanılan valftir?
A) Anti şok valfi
B) Sol yürüyüş yön kontrol valfi
C) By-pass valfi
D) Emiş valfi

5. Kulenin ilk hareketinde artan basıncı azaltan valf aşağıdakilerden hangisidir?
A) Anti şok valfi
B) Sol yürüyüş yön kontrol valfi
C) By-pass valfi
D) Emiş valfi

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

6. …….. valfi basınç değerleri yüksek olsaydı kule sert duracaktır.
7. Joystick bırakıldıktan sonra giriş hattında azalan sıvıyı tamamlayan ……valfidir.
8. Kule dönüşü istenirse ……. sayıda dönebilir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–5

AMAÇ

Hidrolik fan motorlarını söküp, kontrollerini yaptıktan sonra yerine takabileceksiniz

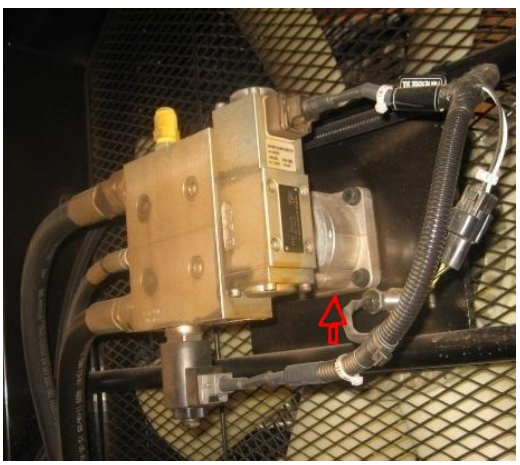
ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki servisleri gezerek hidrolik fan motorlarının kullanıldığı iş makinelerini inceleyiniz.
- Atölyenizde bulunan hidrolik fan motorlarını inceleyiniz.

5. HİDROLİK FAN MOTORLARI

5.1. Görevi

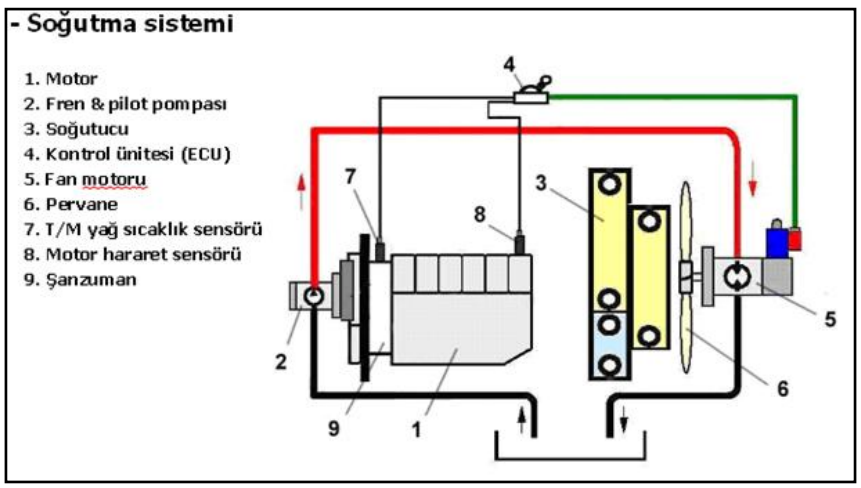
Fan motorları, hidrolik yağı, şanzıman yağı ve motor soğutma suyunu soğutmak için kullanılan pervanelere hareket veren hidrolik devre elemanıdır. Bu hidrolik motorlu fan sistemleri, genellikle lastik tekerlekli yükleyicilerde, dozerlerde, greyderlerde vb. iş makinelerinde kullanılır.



Resim 5.1: Fan motoru ve pervanesi

Hidrolik fan motorları, kullanıldığı makinelerin yakıt tüketimine ve sessiz çalışmasına büyük katkıları vardır. Fanın ters çalışma özelliği ile de radyatörler ve pervaneye de, bakım kolaylığı sağlar.

Resim 5.2: Fan motoru pervanesi



Şekil 5.1: Fan sistemi elemanları

5.2. Çeşitleri

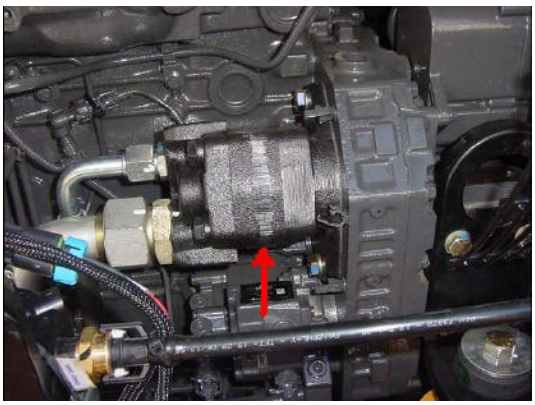
Genellikle sabit debili, dıştan dişli pompalar ve pistonlu tip pompalar kullanılır. Bu motorlar iki yöne dönebilen motorlar olup yaklaşık 20-50 cm^3 aralığı debide çalışırlar.

5.3.Arızaları

- Fan motorunun devrinin değişmemesi,
- Fan motorunun ters dönmemesi,
- Fan motoru sürekli en düşük devirde çalışması,
- Fan motoru kaplin bağlantısının sıyırması gibi arızalar görülür.

5.4.Fan pompası

Fan pompası, genellikle fren sistemini besleyen pompa olup aynı zamanda, fan motorunun dönmesi için gerekli sıvıyı da gönderir. Fan pompaları, sabit debili dişli olduğu gibi, değişken debili pistonlu da olabilmektedir.

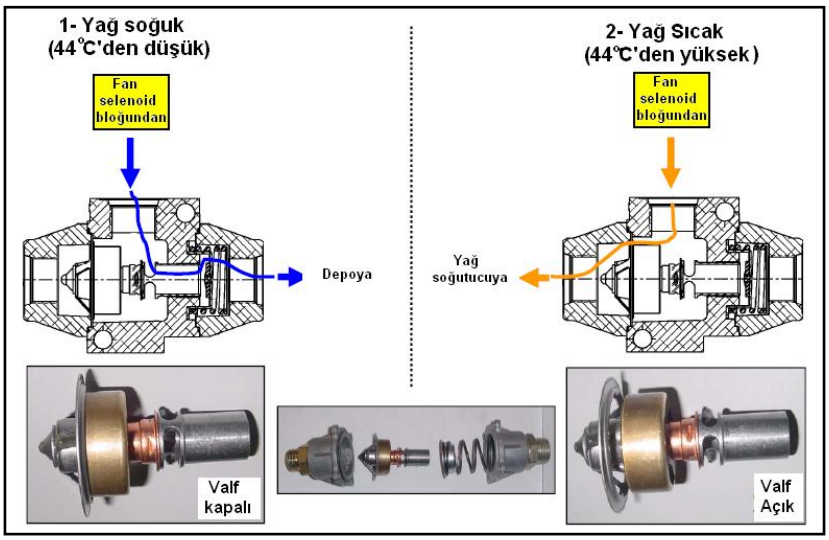


Resim 5.3: Fan pompası

5.5.Termostatik valf

Bu valf, hidrolik yağın soğuk olduğu zamanlarda, meydana gelebilecek sıcaklık dalgalanmalarını önleyerek özellikle yağ soğutucusunu korur. Yağ sıcaklığı 44 ^{o}C'nin altında ise yağ depoya, 44 ^{o}C'nin üzerinde ise yağ soğutucudan geçtikten sonra depoya gönderilir.

Resim 5.4:Termostatik valf



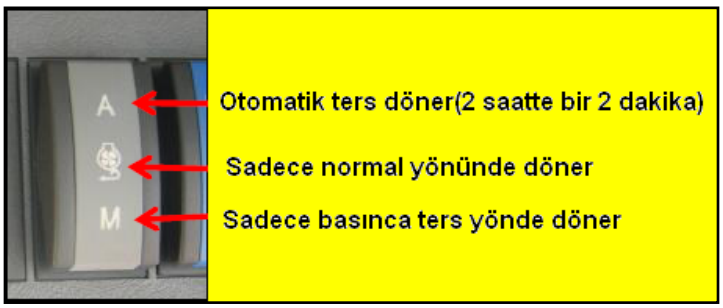
Resim 5.5:Termostatik valfin çalışması

Sistemde ayrıca aşağıdaki valfler kullanılmaktadır.

- Ters fan selenoid valfi
- Oransal selenoid valf
- Çek valf
- Antişok valfi

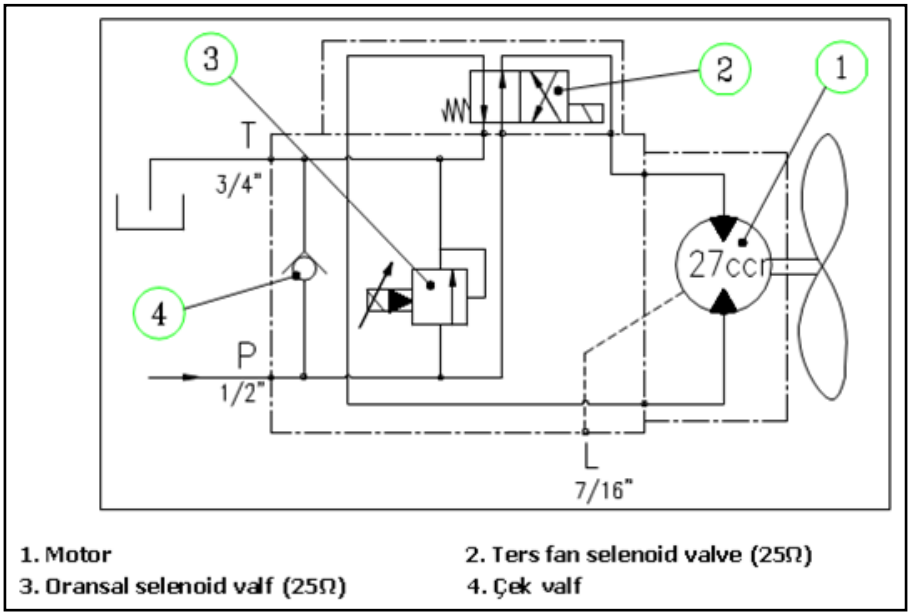
- **Ters fan selenoid valfi**

Bu valf, fanın ters yönde çevrilerek radyatör ve kanatçık üzerinde biriken tozları dış ortama atarak temizlik ve bakım kolaylığı sağlar. Bu sistem, bazı makinelerde manuel olarak çalıştırıldığı gibi, bazı makinelerde otomatiktir. Otomatik olanlarında ise, 2 saatte bir ve 1-2 dakika süreyle ters döndürülür.



Resim 5.6: Ters çalıştırma düğmesi

Aşağıdaki devrede görüldüğü gibi, selenoid valf devrede olmadığı zaman fan motoru saat yönünde, selenoid devreye girdiği zaman fan ters yönde dönmeye başlayacaktır.

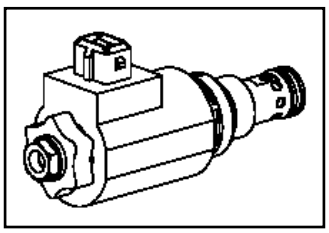


Şekil 5.2: Fan devre şeması

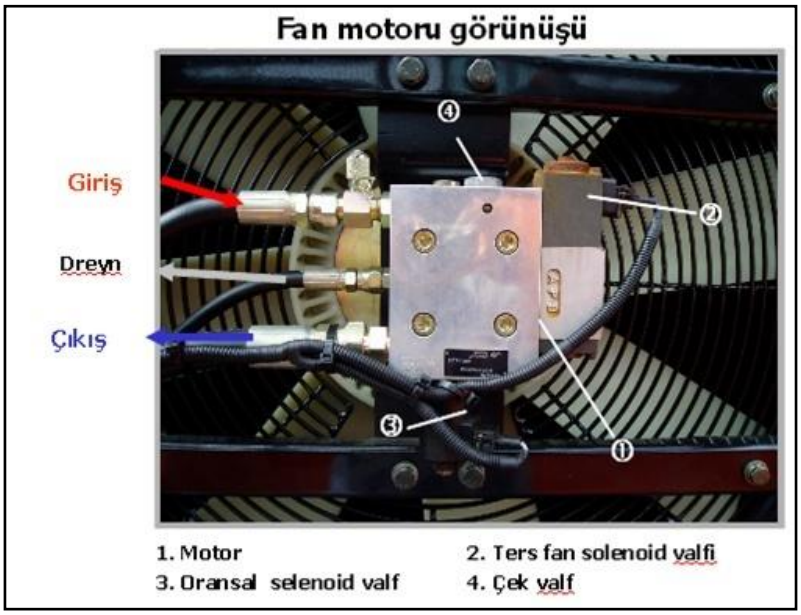
- **Oransal selenoid valf**

Motor soğutma fanı dönüş devrini ayarlayan oransal selenoid valf, elektronik olarak kontrol edilir. Fan dönüş devri motor soğutma suyu ve hidrolik yağ sıcaklıklarına bağlı olup, bu sıcaklıklar ne kadar yüksek olursa fan hızı da aynı ölçüde hızlı olur. Bu sistem yakıt verimliliğini arttırırken, çalışma sesi seviyesini azaltır ve kayış tahrikli sisteme göre motordan daha az güç çeker. Fan devirleri 1100-1600 devir/dakika olarak değişmektedir.

Bu valf yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi oransal olarak çalışan bir valftir. Pompa hattı ile tank hattı arasına yerleştirilerek sıvının istenilen miktarda motora gitmesine müsaade edilmektedir. Motorun tam devirle dönmesi istenirse selenoid valfi tam kapatır, en az devirle dönmesi istenirse buna göre de valfi o oranda açar. Kontrol ECU tarafından sağlanmaktadır.



Şekil 5.3.Oransal selenoid valf



Resim 5.7: Fan devresi valfleri

- **Çek valf**

Hidrolik motora sıvı gelmediği durumlarda giriş hattındaki basınç düşer. Bu durumda sistemdeki çek valf depoya giden hattan bir miktar sıvının basınç hattına geçmesine müsaade ederek sistemi kavitasyondan korumuş olur.

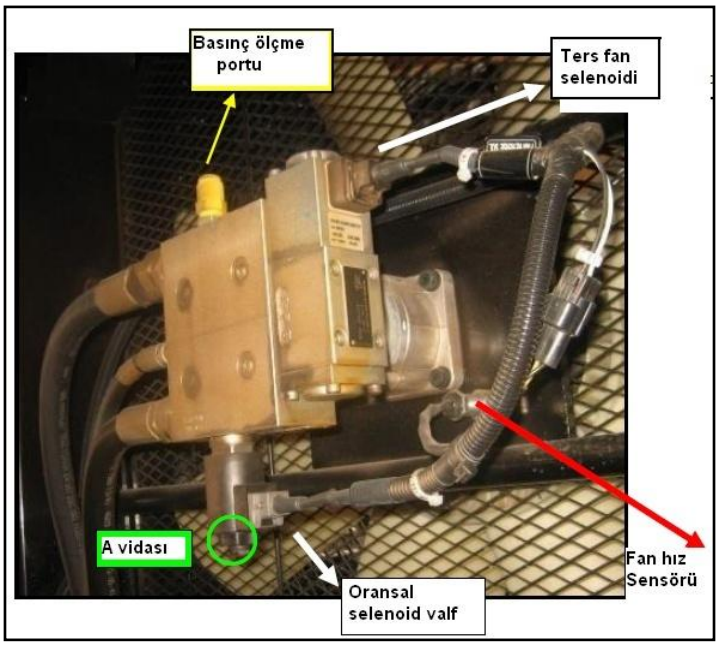
- **Antişok valfi**

Sisteme yaklaşık 200 barlık iki anti şok valf konularak, motorun her iki dönüş yönünde basınç yükselmelerine karşı sistem korunmuştur.

5.6. Sistem basıncı kontrolü

Hidrolik fan motoruna gelen sistem basıncı, valf kütüğü üzerinde bulunan basınç alma portuna bağlanan bir manometre ile motor maksimum devirde çevrilerek ölçülür. Burada dikkat edilmesi gereken, oransal selenoid valfe gelen kablonun sökülmesi ve yağın sıcaklığının 45^{o}C civarı olmasıdır. Yapılan ölçümlerde basınç çok düşükse A vidası sağa doğru sıkılmalı, eğer çok yüksekse vida sola doğru gevşetilmelidir.

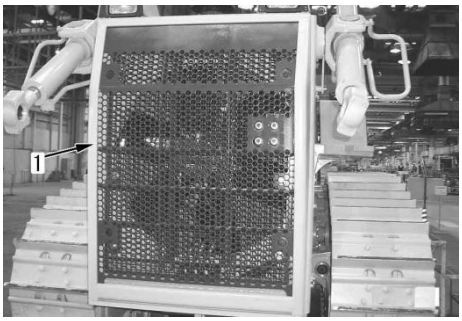
UYGULAMA FAALİYETİ



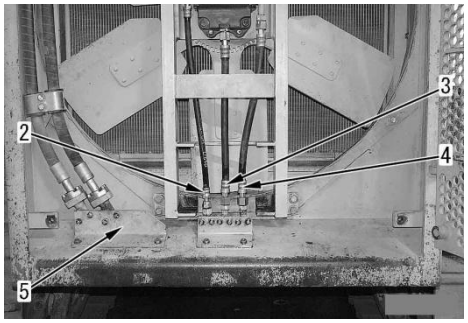
Resim 5.8:Basınç kontrol noktası

Hidrolik fan motorlarını sökerek, kontrollerini yapınız ve yerine takınız.

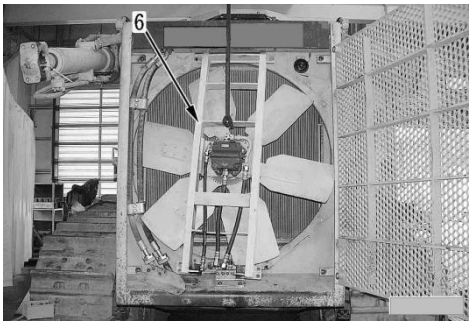
İşlem Basamakları	Öneriler
➢ İş sağlığı ve güvenliği, yangın ve acil durum kurallarını uygulayınız.	➢ Aracın batarya negatif (-) ucunu sökünüz. ➢ Yangına karşı yangın söndürücü bulundurunuz.
➢ Fan motoru sistem basıncını ölçünüz ve katalog değerleri ile karşılaştırınız.	➢ 400 barlık manometre kullanınız ➢ Fan hızını da aynı zamanda ölçünüz. ➢ Makine ve modeline göre katalog değerlerine dikkat edilmelidir.
➢ Fan motorunu iş makinesinden sökünüz.	➢ Hidrolik yağı boşaltınız. ➢ Fan muhafaza cıvatalarını sökerek, muhafazayı alınız.



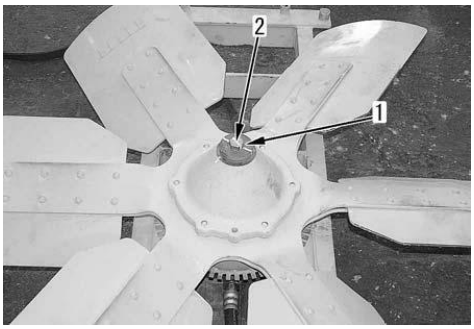
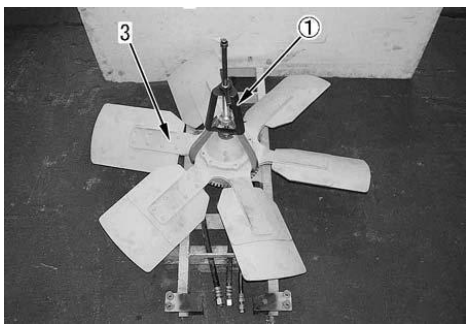
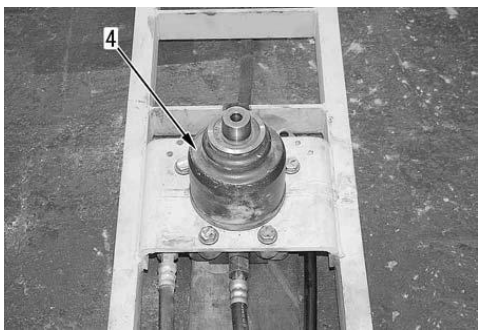
- Fan motoru hortumlarını sökünüz.



- Fan motoru ve pervane kısmını birlikte bir askıyla yerinden alınız.



- Uygun ve temiz tezgâha yerleştiriniz.
- Parçalar ağırdır, ellerinizi koruyunuz.
- Pervane kısmını sökmek için somunu ve kilit plakasını sökünüz.

	 ➢ Çektirme ile pervaneyi yerinden alınız.  ➢ Motoru gövdeye bağlayan 4 cıvatayı sökerek yerinden çıkartınız. 
➢ Fan motorunu parçalarına ayırınız.	➢ Tezgâhın temiz olmasına özen gösteriniz.
➢ Yatırma plakası (cam plate), barel piston, rulman ve şaftı sökünüz ve kontrollerini yapınız.	➢ Söktüğünüz parçaların yön ve konumlarına dikkat ediniz. Katalog değerleri ile karşılaştırınız.
➢ Fan motorunun arızalı parçalarını değiştiriniz.	➢ Standart parçalar ile değiştiriniz.
➢ Fan pompasını iş makinesinden sökünüz.	➢ Bağlantı parçalarına, takarken işaretler koyunuz. ➢ Hidroliğin yere dökülmesine izin vermeyiniz.
➢ Fan pompasını parçalarına ayırınız.	➢ Sökmeden önce, yanlış takılmaması için

	piston ile silindirdeki piston yuvasının konumunu işaretleyiniz.
➢ Elemanlarının ölçümlerini yapınız.	➢ Ölçümleri uygun ölçü aleti ile doğru yerden yapınız.
➢ Arızalı parçaları tespit ediniz ve değiştiriniz.	➢ Standart parçalar ile değiştiriniz.
➢ Termostatik valfin kontrolünü yapınız ve değiştiriniz.	➢ Valfin açılma değerlerine göre kontrolleri yapınız.
➢ Fan motoru elektrikli yön değiştirme valfinin kontrollerini yapınız ve değiştiriniz.	➢ Katalog değerleri ile karşılaştırınız, gerekirse değiştiriniz.
➢ Fan pompası ve fan motorunun parçalarını monte edip iş makinesine takınız.	➢ Sökme işleminin tersi işlem basamaklarını uygulayınız.
➢ Fan pompası ve fan motorunun sistem basınçlarını ölçünüz ve ayarlarını yapınız.	➢ Makineyi güvenli bir yerde test ediniz. ➢ Basınç testlerinde motor ve fan maksimum devirde olmalıdır.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri Evet, kazanamadığınız becerileri Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş sağlığı ve güvenliği, yangın ve acil durum kurallarını uygulayarak bataryanın negatif (-) kutup başını söktünüz mü?		
2. Fan motoru sistem basıncını ölçükten sonra katalog değerleri ile karşılaştırdınız mı?		
3. Fan motorunu iş makinesinden söktünüz mü?		
4. Fan motorunu parçalarına ayırdınız mı?		
5. Yatırma plakası (cam plate), barel piston, rulman ve şaftı söküp, kontrollerini yaptınız mı?		
6. Fan motorunun arızalı parçalarını değiştirdiniz mi?		
7. Fan pompasını iş makinesinden söktünüz mü?		
8. Fan pompasını parçalarına ayırdınız mı?		
9. Elemanlarının ölçümlerini yaptınız mı?		
10. Arızalı parçaları tespit edip, değiştirdiniz mi?		
11. Termostatik valfin kontrolünü yaptıktan sonra, değiştirdiniz mi?		
12. Fan motoru elektrikli yön değiştirme valfinin kontrollerini yaptıktan sonra, değiştirdiniz mi?		
13. Fan pompası ve fan motorunun parçalarını monte edip iş makinesine taktınız mı?		
14. Fan pompası ve fan motorunun sistem basınçlarını ölçtükten sonra ayarlarını yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi fan motorunun görevlerinden değildir?
A) Şanzıman yağını soğutmak
B) Motor soğutma suyunu soğutmak
C) Hidrolik yağı soğutmak
D) Yakıtı soğutmak

2. Aşağıdakilerden hangisinde fan motoru kullanılmaz?
A) Forklift
B) Lastik tekerlekli yükleyici
C) Dozer
D) Greyder

3. Aşağıdakilerden hangisi fan motorunun faydalarından değildir?
A) Motorun sessiz çalışması
B) Yakıt tüketimi
C) Motor gücünü artırma
D) Bakım kolaylığı

4. Aşağıdakilerden hangisi fan devresi parçalarından değildir?
A) Fan motoru
B) Fan kayışı
C) Fan pompası
D) Pervane

5. Aşağıdakilerden hangisi fan motoru için yanlıştır?
A) Fan motoru zaman zaman ters döner
B) Fan motorunun devri sabittir
C) Fan motorunun devri değişkendir
D) Fan motoru hidroliktir

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

6. …….valf, hidrolik yağın sıcaklığına göre meydana gelebilecek sıcaklık dalgalanmalarını önler..

7. ……..selenoid valfi, fanın ters yönde çevirir.

8. Hidrolik fan motorunun dönüş devrini ayarlayan……..valftir.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

9. ( )Fan motorlarında çekvalf bulunmaz.

10. ( )Fan motorları otomatik olarak 2 saatte bir ters döner.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise "Modül Değerlendirme"ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi paletli ekskavatörlerde kullanılmaz?
A) Kule dönüş motoru
B) Yürüyüş motoru
C) Hidrolik pompa
D) Power shift vites kutusu

2. Aşağıdakilerden hangisi hidrolik enerjiyi dairesel harekete çevirir?
A) Hidrolik pompa
B) Hidrolik motor
C) Akü
D) Pervane

3. Aşağıdakilerden hangisi kule dönüş ve yürüyüş motoru çeşididir?
A) Paletli
B) Dişli
C) Pistonlu
D) Kanatçıklı

4. Aşağıdakilerden hangisi kule dönüş ve yürüyüş motorunun torkunu artırır?
A) Redüksiyon dişlileri
B) Eğim plakası
C) Piston
D) Şaft

5. Aşağıdakilerden hangisi kule dönüş motorunun beslendiği pompadır?
A) P2 pompası
B) P1+P2 pompaları
C) P1 pompası
D) Pilot pompa

6. Aşağıdakilerden hangisi fan motorunu besler?
A) P2 pompası
B) Fren pompası
C) P1 pompası
D) Pilot pompa

7. Aşağıdakilerden hangisi fan motorlarında kullanılmaz?
A) Termostatik valf
B) Ters selenoid valf
C) Oransal selenoid valf
D) Karşı denge valfi

8. Aşağıdakilerden hangisi kule dönüş sisteminde kullanılmaz?
A) Valf bloğu
B) Ana pompa
C) Joystick
D) Fan motoru

9. Aşağıdakilerden hangisi yürüyüş sistemlerinde kullanılmaz?
A) Karşı denge valfi
B) Pilot pompa
C) By-pass valfi
D) Hız değiştirme valfi

10. Aşağıdakilerden hangisi fan motorunun hidrolik olmasının faydalarından değildir?
A) Yakıt tüketimi
B) Bakım kolaylığı
C) Ucuz olması
D) Sessiz çalışma

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	**D**
2	**B**
3	**A**
4	**B**
5	**A**
6	**A**
7	**A**
8	**Karşı denge**
9	**Tavşan ve kaplumbağa**
10	**Redüksiyon dişlileri**

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	**B**
2	**C**
3	**A**
4	**D**
5	**D**
6	**Pilot**
7	**Hız değiştirme**
8	**P2**
9	**Yanlış**
10	**Yanlış**

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	**C**
2	**A**
3	**B**
4	**B**
5	**B**
6	**By-pass**
7	**Hidrolik motor**
8	**9**
9	**Doğru**
10	**Yanlış**

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	**D**
2	**A**
3	**B**
4	**D**
5	**C**
6	**Anti şok**
7	**Emiş**
8	**Sonsuz**

ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI

1	**D**
2	**A**
3	**C**
4	**B**
5	**B**
6	**Termostatik**
7	**Ters**
8	**Oransal selenoid**
9	**Yanlış**
10	**Doğru**

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	**D**
2	**B**
3	**C**
4	**A**
5	**A**
6	**B**
7	**D**
8	**D**
9	**C**
10	**C**

KAYNAKÇA

- Karacan İ., Endüstriyel Hidrolik Teknik Eğitim Matbaası, Ekim 1989